

На правах рукописи

РАЙЗБЕРГ

Сергей Аркадьевич

**СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ
ТЕЛА И ОДЕЖДЫ ЧЕЛОВЕКА, ПРИЧИНЕННЫХ ВЫСТРЕЛАМИ
ИЗ 9,0-мм ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ВИНТОВКИ С СИСТЕМОЙ
ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ НАКАЧКИ ВОЗДУХА**

14.03.05 – судебная медицина

Диссертация

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук,

доцент И.Ю. МАКАРОВ

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Список сокращений и условных обозначений | 4 |
| Введение | 5 |
| Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ | 11 |
| 1.1. Судебно-медицинская баллистическая характеристика поражающих свойств пневматического оружия и пуль к нему..... | 11 |
| 1.2. Характеристика повреждений, причиненных выстрелами из пневматического оружия | 19 |
| Глава 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ | 29 |
| 2.1. Объекты исследования | 29 |
| 2.2. Методы исследования | 30 |
| Глава 3. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЫХОДА И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ВЫСТРЕЛА ИЗ 9,0-мм ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ВИНТОВКИ С СИСТЕМОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ НАКАЧКИ ВОЗДУХА | 41 |
| 3.1. Медико-криминалистическая характеристика конструктивных особенностей 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха и пуль к ней, влияющих на процесс формирования повреждений..... | 41 |
| 3.2. Состав и особенности распространения продуктов выстрела из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха..... | 45 |
| Глава 4. ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЙ НЕБИОЛОГИЧЕСКИХ ИМИТАТОРОВ ОДЕЖДЫ И ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА, ПРИЧИНЕННЫХ ВЫСТРЕЛАМИ ИЗ 9,0-мм ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ВИНТОВКИ С СИСТЕМОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ НАКАЧКИ ВОЗДУХА..... | 51 |
| 4.1. Особенности повреждений имитаторов одежды человека..... | 51 |
| 4.1.1. Особенности повреждений имитаторов одежды человека, причиненных в пределах близкой дистанции выстрела..... | 52 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1.2. Особенности повреждений имитаторов одежды человека, причиненных в пределах неблизкой дистанции выстрела... | 59 |
| 4.2. Особенности повреждений небиологических имитаторов тела человека..... | 63 |
| Глава 5. ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЙ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИМИТАТОРОВ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА, ПРИЧИНЕННЫХ ИЗ 9,0-мм ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ВИНТОВКИ С СИСТЕМОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ НАКАЧКИ ВОЗДУХА С РАЗЛИЧНЫХ РАССТОЯНИЙ..... | 68 |
| 5.1. Морфологические особенности ран биоманекена человека... | 69 |
| 5.2. Микроморфологические особенности ранений биоманекена человека..... | 81 |
| Заключение..... | 86 |
| Выводы..... | 102 |
| Практические рекомендации..... | 105 |
| Список литературы..... | 107 |
| Приложения..... | 123 |

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- Пневматическая винтовка – 9,0-мм пневматическая винтовка с системой предварительной накачки воздуха (РСР) "Big Bore 909S".
- Пуля I группы – пуля с "полусферической" головной частью.
- Пуля II группы – пуля с "плоской" головной частью, имеющей на торце круглую "площадку" диаметром 5,0 мм.
- Пуля III группы – экспансивная пуля с пятигранным углублением в форме пирамиды.
- ОПП – остаточная пулевая полость.
- ДКМ – диффузионно-копировальный метод.
- РСФА – рентгеноспектральный флуоресцентный анализ.
- УФЛ – ультрафиолетовые лучи.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

В настоящее время в рамках судебно-медицинской экспертизы повреждений тела и одежды человека, причиненных высокоскоростными (высокоэнергетичными) снарядами, отсутствуют какие-либо объективные данные, позволяющие комплексно и объективно диагностировать повреждения, формируемые выстрелами из конкретных видов пневматических винтовок, калибр которых превышает 4,5 мм и дульная энергия пули – более 7,5 Дж [26, 40, 57, 64, 65, 86, 112].

Имеющиеся в специальной судебно-медицинской литературе сведения о незначительном объеме травмы, причиненной выстрелами из пневматического оружия, практически не отвечает действительности в связи с возросшей мощностью данного вида оружия и широким распространением винтовок среднего и крупного калибров [1, 126, 129, 130, 151].

Применение для стрельбы из пневматических винтовок пуль, обладающих своеобразными конструктивными особенностями, существенно влияет на морфологические признаки и объем возникающих повреждений, что может служить объективной предпосылкой для обоснованного дифференцирования их от повреждений из других видов метательного и огнестрельного оружия.

Все это свидетельствует о безусловной актуальности подобного исследования и послужило основанием для его проведения.

Цель исследования

Установить закономерности формирования и особенности повреждений имитаторов тела и одежды человека, причиненных выстрелами с различных расстояний из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха, штатными пулями с разными формами их головных частей.

Задачи исследования

1. Изучить закономерности выхода и распространения продуктов выстрела из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха.

2. Выявить особенности повреждений небиологических имитаторов одежды и тела человека, причиненных выстрелами из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха.

3. Установить особенности повреждений биологических имитаторов тела человека, причиненных из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха с различных расстояний.

4. Определить критерии, позволяющие проводить дифференциальную диагностику повреждений имитаторов тела и одежды человека, причиняемых выстрелами из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха.

5. Разработать практические рекомендации по установлению факта и дистанции (расстояния) выстрела из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха по особенностям входных повреждений имитаторов одежды и тела человека, формируемых штатными пулями с разными формами головных частей.

Научная новизна

Впервые проведено комплексное исследование и дана общая качественная и количественная судебно-медицинская экспертная характеристика повреждений имитаторов тела и одежды, причиненных выстрелами из пневматической винтовки с различных расстояний пулями трех разных групп.

Установлены общие закономерности влияния конструктивных свойств различных групп штатных пуль, выстрелянных из пневматической винтовки, на процесс образования повреждений имитаторов одежды и тела человека.

Выполнено исследование выхода и отложения на преграде продуктов выстрела из пневматической винтовки, что позволило впервые установить границы "близкого" выстрела для данного вида оружия.

Выявлены статистически значимые общие и частные качественные и количественные критерии, позволяющие проводить дифференциальную диагностику ранений, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями с отличными друг от друга формами их головных частей трех групп с различных расстояний.

Определены возможности использования новых критериев дифференциальной диагностики повреждений, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями трех групп в судебно-медицинской экспертной практике.

Практическая значимость

Применительно к целям и задачам судебно-медицинской экспертизы впервые доказана возможность, и обоснованы пути дифференциальной диагностики повреждений имитаторов одежды и тела человека, причиненных выстрелами из пневматической винтовки штатными пулями с различными формами их головных частей.

Разработанный и утвержденный метод установления факта и дистанции выстрела из пневматической винтовки по особенностям повреждений одежды, формируемых пулями с разными формами их головных частей, универсален и может быть использован в работе всех государственных судебно-экспертных учреждений Российской Федерации, независимо от их ведомственной принадлежности.

Основные положения, выносимые на защиту

1. При стрельбе из пневматической винтовки пулями I-III групп основным продуктом, определяющим закономерности формирования и границы близкой дистанции выстрела, являются микрочастицы металла пуль (свинца).

2. Имеется качественная и количественная зависимость комплексов морфологических признаков повреждений имитаторов одежды и тела человека, причиненных из пневматической винтовки пулями I-III групп выстрелами "в упор", с близкой и неблизкой дистанций.

3. На основании выявленных статистически значимых и достоверных морфологических признаков повреждений имитаторов одежды и тела человека разработана методика судебно-медицинской диагностики факта и расстояния выстрела из пневматической винтовки пулями I-III групп.

Личное участие автора

Суммарное доленое участие автора на всех этапах работы составило 95%. Все экспериментальные исследования повреждений небиологических и биологических объектов проведены автором лично. В полном объеме автором применены основные методы изучения повреждений имитаторов тела и одежды человека, сформированных выстрелами из пневматического оружия. Диагностику металлов выстрела в области повреждений рентгеноспектральным флуоресцентным анализом автор проводил на базе ФГКУ "111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз" Министерства обороны Российской Федерации. Анализ литературы, изложение результатов полученных данных, их статистическая обработка, составление заключения, формулирование выводов, разработка практических рекомендаций выполнены автором лично.

Апробация диссертации

Результаты исследования доложены и обсуждены на: заседаниях ученого совета ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва, 2012-2015); межрегиональной научно-практической конференции с международным участием "Актуальные проблемы судебной медицины и медицинского права" (Суздаль, 2012); научно-практической конференции с международным участием "Актуальные проблемы судебно-медицинской экспертизы" (Москва,

2012); научно-практической конференции молодых ученых и специалистов с международным участием "Судебно-медицинская наука и практика" (Москва, 2012); научно-практической конференции, посвященной 50-летию медико-криминалистического отделения ГБУЗ "Бюро судебно-медицинской экспертизы" Московской области "Актуальные вопросы медико-криминалистической экспертизы: современное состояние и перспективы развития" (Москва, 2013); на VII Всероссийском съезде судебных медиков "Задачи и пути совершенствования судебно-медицинской науки и экспертной практики в современных условиях" (Москва, 2013); международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых "Интеграция студенческой науки в международное пространство", посвященной 125-летию С.Д. Асфендиярова (Алматы, Казахстан, 2014); научно-практической конференции молодых ученых судебных медиков и патологоанатомов центрального федерального округа "Современные методы лабораторной и инструментальной диагностики травм и заболеваний. Профилактика профессиональной заболеваемости специалистов" (Москва, 2014).

Внедрение результатов исследования

Результаты работы внедрены в практическую деятельность: ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Министерства здравоохранения Российской Федерации в ходе реализации положений государственного задания на 2012-2014 гг., утвержденного 26.12.2011 г. заместителем Министра здравоохранения и социального развития Российской Федерации В.И.Скворцовой, при выполнении фундаментальных научных исследований по теме: "Изучение морфологических признаков, объема и механизма травмы, причиненной высокоскоростными ранящими агентами"; государственного задания на 2015-2017 гг., утвержденного 30.12.2014 г. заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации С.А.Краевым, при выполнении прикладных научных исследований по теме: "Судебно-медицинские баллистические исследования морфологических признаков и механизма

травм, причиненных высокоскоростными ранящими агентами"; ГБУЗ города Москвы "Бюро судебно-медицинской экспертизы" Департамента здравоохранения города Москвы; ФГКУ "111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз" Министерства обороны Российской Федерации, а также внедрены в учебный процесс кафедры судебной медицины лечебного факультета ГБОУ ВПО "Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И.Евдокимова" Министерства здравоохранения Российской Федерации.

По теме диссертации оформлено и внедрено 6 рационализаторских предложений.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 11 научных работ, из них 3 в журнале, рекомендованном ВАК Минобрнауки России.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 134 страницах компьютерной печати и состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложения. Текст иллюстрирован 5 таблицами и 36 рисунками. Список литературы включает 166 источников, из них 121 отечественный и 45 зарубежных.

Глава 1

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Судебно-медицинская баллистическая характеристика поражающих свойств пневматического оружия и пуль к нему

Первое упоминание об использовании сжатого воздуха для метания различных снарядов встречается в трудах древнеегипетского механика Ктесибия, датированных 250 годом до н.э. Современная же история развития пневматического оружия берет начало в XV веке, когда были созданы "воздушные камеры", соединенные с дулом пушек. Эти устройства позволяли метать 2 килограммовые свинцовые ядра на расстояние до 500 м. Но эти орудия были вытеснены из использования более мощными огнестрельными пушками. Пневматическое оружие вернулось вновь на поля сражений в XVI-XVII веках. В Австрийской и Французской армиях были специальные отряды, вооруженные пневматическими винтовками, успешно воевавшие, используя преимущество бесшумной стрельбы этого вида оружия [108, 129, 157].

История пневматического оружия насчитывает не одну сотню лет. До недавнего времени пневматическое оружие использовалось в спорте, для развлечений, в тренировочных целях, в охоте на птицу и мелкую дичь. Однако с развитием технологий стало возможным создание винтовок, по своим конструктивным характеристикам мало уступающих огнестрельному оружию.

Современное пневматическое оружие – оружие, предназначенное для поражения цели на расстоянии снарядом, получающим направленное движение за счет энергии сжатого, сжиженного или отвержденного газа [19, 59, 79, 96, 108].

Согласно общепринятой классификации пневматическое оружие подразделяется на группы по различным признакам:

– по наличию нарезов в канале ствола: гладкоствольное и нарезное;

- по длине ствола: короткоствольное (пистолеты) и длинноствольное (винтовки, ружья);
- по назначению: боевое, охотничье, спортивное, спортивно-массовое, военно-тренировочное, детское;
- по механизму действия: пружинно-поршневое, с мехом, с насосом, баллонное, газовое (воздушное) [9, 12, 19, 20, 26, 27, 42, 79, 94, 95, 108, 129, 130].

Современное, наиболее часто используемое, пневматическое оружие подразделяется на: "пейнтбольное" ("paintball guns"); "мягкую пневматику" ("softair guns" или "airsoft guns"); "жесткую пневматику" ("hard airguns" или "airguns") [108, 129, 130].

Применяемое в пейнтболе оружие называют "маркерами", которые стреляют шарообразными пулями с оболочкой из желатина, наполненными легкосмываемой краской, позволяющей засвидетельствовать поражение противника.

"Мягкая пневматика" по своей сути является имитаторами стрелкового оружия, которые по размерам, форме, способу заряжания повторяют конкретные модели боевого оружия. Стреляет такое оружие пластмассовыми шариками диаметром 6 мм и массой 0,15-0,25 г; начальная скорость шариков – 75-150 м/с; дульная энергия не превышает 2 Дж; дальность стрельбы обычно не более 15-20 м. Применяется "мягкая пневматика" при проведении тактических игр, а также иногда является предметом коллекционирования.

"Жесткая пневматика" представлена системами с одноразовой ("single-pump airguns") или многоразовой ("multi-pump airguns") накачкой газа. Системы с многоразовой накачкой газа обеспечивают так же возможность, дозируя порцию сжатого газа, приходящуюся на один выстрел, управлять его мощностью. В оружии такого типа начальная скорость пули диаметром 4,5 мм, для систем с одноразовой накачкой, составляет 180-200 м/с, а для систем с многоразовой накачкой – 220-280 м/с.

Существуют системы, в которых резервуар газа расположен в унитарном патроне ("air-cartridge airguns"), в головной части которого располагается традиционная пуля для пневматического оружия, а также унитарные патроны, позволяющие стрелять "подкалиберной" пулей из обычного гладкоствольного охотничьего ружья.

Пружинно-поршневые системы ("spring-piston airguns") являются самыми простыми. В зависимости от конструкции оружия, начальная скорость пули диаметром 4,5 мм может достигать 100-380 м/с. Одним из недостатков пружинно-поршневых систем является старение металла боевых пружин, из-за которого со временем стабильность выстрелов снижается [9, 12, 26, 27, 40, 42, 121, 129, 151].

Особого внимания заслуживают системы с предварительной накачкой газа ("pre-charge pneumatics", РСР), которые сегодня являются одними из самых популярных. В таких системах резервуар накачивается воздухом или азотом до высокого давления (250-300 атм.) от баллона, компрессора или насоса. В их конструкции используется специальный узел – редуктор, понижающий давление газа на выходе из резервуара до уровня 70 атм. До тех пор, пока давление в резервуаре не сравняется с давлением в редукторе, имеется возможность последовательно произвести несколько десятков выстрелов с одинаковыми баллистическими характеристиками. Системы РСР обеспечивают высокую точность стрельбы и управляемую мощность каждого выстрела. Начальная скорость пули диаметром 4,5 мм при выстрелах из таких винтовок достигает 350 м/с.

Системы с применением в качестве сменных резервуаров баллонов с углекислым газом ("CO₂ airguns") конструктивно похожи на системы РСР. Наиболее распространены баллоны, содержащие 8 г или 12 г углекислого газа, каждого из которых хватает на 40-50 или 80-90 выстрелов, соответственно.

В соответствии с действующим Федеральным законом "Об оружии" "пневматическое оружие с дульной энергией не более 7,5 Дж и калибра до 4,5 мм включительно регистрации не подлежит", "граждане Российской Фе-

дерации имеют право приобретать его без получения лицензии", а "пневматическое оружие с дульной энергией свыше 7,5 Дж подлежит регистрации в органе внутренних дел", и для его приобретения необходимо получение лицензии [79].

Спортивные и охотничьи пневматические винтовки в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51612-2000 должны иметь значение дульной энергии не более 25 Дж. Однако на практике эта цифра превышает требования ГОСТа в десятки раз. В Великобритании пневматические винтовки с дульной энергией свыше 16,2 Дж считаются огнестрельным оружием. В США производство направлено на изобретение и внедрение в оборот пневматических винтовок с максимально возможной мощностью. Дульная энергия некоторых из них достигает 300-350 Дж, что приближается к таковым значениям ряда образцов огнестрельного оружия [19, 42, 47, 126, 129].

Поражающими элементами при стрельбе из пневматического оружия являются пули, основные "калибры" которых 4,5 мм (.177), 5,5 мм (.22), 6,35 мм (.25), 9 мм (.357), 12 мм (.50). Форма и масса пуль разнообразны и зависят от целей, для которых они предназначены. Часто для обозначения массы применяется единица "гран" (1 гран = 0,0648 грамма) [108, 109].

Для стрельбы из пневматического оружия используются дротики, стальные шарики, свинцовые, алюминиевые и пластиковые пули с "подкалиберным" сердечником и другие. Дротики и шарики предназначены для гладкоствольного оружия, а свинцовые, алюминиевые и пластиковые пули – для нарезного. Головная часть пули может быть круглой, плоской, остроконечной или с "углублением". Наиболее распространенным видом пуль являются "Diabolo" и их многочисленные вариации. Эти пули обладают наилучшим сочетанием баллистических и поражающих характеристик. Благодаря своей форме и сбалансированности масс головной и хвостовой частей пули минимизируется потеря энергии на этапе ее прохождения по стволу и обеспечивается устойчивость в полете. Шарики, изготовленные из стали или различных сплавов, в основном применяются для стрельбы из многозарядного пневма-

тического оружия, так как подача шарообразной пули реализуется наиболее просто и не требует специальной ориентации. Диаметр шарика составляет 4,35-4,42 мм. Часто можно встретить маркировку "ВВ", что соответствует американскому обозначению размера дроби. Масса колеблется в пределах 0,3-0,33 г. Из-за отсутствия деформации при попадании в цель шарики имеют больший "пробивной" эффект, чем свинцовые пули, однако из-за меньшей массы обладают меньшей энергией и дальностью полета [9, 12, 20, 26, 37, 38, 40, 42, 94, 96, 108, 109, 112, 121, 135, 143].

Пули, применяемые для стрельбы из пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха калибра 9,0 мм, могут быть: "шаровидными" (круглыми); "колпачковыми" (цилиндрическими); типа "Diabolo"; "тяжелыми" типа "Magnum", "Hunter", "Domed".

Наибольший интерес представляют тяжелые пули с различными головными частями: 1) полусферической (Round Nose) – универсальные пули, лучше всего подходят для стрельбы на большие расстояния; 2) плоской (Flat Nose) – предназначены для стрельбы на небольшие расстояния, так как быстро теряют свою скорость; 3) экспансивные с углублением (Hollow Point) – за счет углубления в головной части они сильно деформируются ("раскрываются" до 18 мм в диаметре) при попадании в цель [108, 129].

Пули с разной формой головного конца, но одинаковой массы и выпущенные с одинаковой начальной скоростью значительно различаются по крутизне своей траектории и энергии на разных расстояниях от дульного конца оружия. Поскольку их масса всего лишь несколько граммов, становится очевидным большое тормозящее действие, которое на них оказывает воздух. Во время полета пуля расходует значительную часть своей энергии, чтобы раздвинуть частицы воздуха. Соответственно давление на головную часть пули тем меньше, чем острее ее форма. Форма головной части пули так же влияет на объем возникающих повреждений в теле. Этот механизм связан с характером передачи энергии снаряда поражаемым тканям. Чем больше площадь первичного контакта, тем больше объем повреждений. Соответст-

венно, пуля с плоской головной частью передаст большее количество энергии, чем пуля с закругленной. Пуля с закругленной головной частью обладает большей пробивной способностью. А для экспансивной пули с углублением в головной части характерна деформация в момент контакта и увеличение площади контактирующей поверхности. 9,0-мм экспансивная пуля при вхождении в тело "раскрывается", тем самым увеличивая объем повреждения в несколько раз. Причем дополнительно к этому может возникать ее фрагментация, и объем повреждения еще увеличится за счет травмирующего действия осколков пули и вторичных снарядов. Но экспансивные пули не обладают такими пробивными свойствами, как цельные. Однако, при раскрытии и фрагментации таких пуль образуется значительно большая пульсирующая полость, чем при ранениях цельными пулями, что обуславливает и больший объем травмы [3, 4, 8, 15, 23, 24, 44, 45, 48, 53, 62, 72, 73, 76, 80, 82, 84, 91, 93, 94, 106, 116, 122, 124, 125, 128, 131, 132, 134, 135, 137, 143, 159].

"Тяжелые" 9,0-мм пули бывают оболочечными и безоболочечными. Для безоболочечных пуль характерна высокая степень деформации и образование больших выходных ран с формированием раневого канала в форме конуса. Материалом, из которого изготавливаются безоболочечные пули, является сплав металлов на основе свинца, соответственно при контакте с различными биологическими тканями часть их кинетической энергии расходуется на деформацию, что увеличивает время воздействия и эффективность поражения [3, 4, 8, 15, 23, 24, 44, 45, 48, 53, 60, 61, 72, 77, 148, 150, 161, 165, 166].

К ранению (повреждению), причиненному выстрелом из пневматической винтовки (как, например, и к огнестрельному ранению), применимо понятие механизма образования любого ранения (повреждения) как процесса взаимодействия повреждающего фактора и поражаемой части тела, происходящего при влиянии свойств целостного организма и условий окружающей среды [93, 94]. Это определение позволяет систематизировать факторы, определяющие механизм образования ранений (повреждений), причиненных высокоэнергетическими скоростными снарядами. Их можно разделить на 3

основные группы: 1) свойства пули (масса, форма, калибр, длина, конструктивные особенности); 2) особенности движения пули в воздухе (скорость и устойчивость); 3) анатомо-физиологические свойства поражаемой части тела (вариант анатомического строения, прочность поражаемых тканей и др.). Раневая баллистика, то есть процесс взаимодействия пули с поражаемой частью тела дает качественно новые динамические характеристики: поглощенную энергию, время контакта, форму и протяженность раневой траектории, временную пульсирующую полость, устойчивость или неустойчивость движения снаряда, разрушение снаряда, образование вторичных снарядов биологической природы, положение снаряда в момент удара, мощность ударного воздействия [2, 3, 4, 8, 15, 23, 24, 44, 45, 48, 53, 60, 61, 62, 72, 73, 74, 76, 80, 82, 84, 91, 93, 94, 106, 116, 122, 124, 125, 128, 131, 132, 134, 135, 137, 143, 154, 155, 159].

В полете энергетические характеристики пули изменяются, поэтому объем и морфология повреждения определяются динамическими свойствами, которыми пуля обладает в момент контакта с поражаемой мишенью. Важным показателем является кинетическая энергия пули. Известно, что энергия движущегося тела зависит от его веса (массы) и скорости движения.

$E = (M \times V^2) / 2$, где M – масса пули (кг), V – скорость (м/с), а E – энергия (джоуль). Следовательно, чем больше масса и скорость движения, тем больше кинетическая энергия пули. Поскольку скорость пули в полете уменьшается от максимальной, то и энергия пули различна на разных участках траектории [23, 55, 91, 93, 94, 115]. Для "тяжелых" 9,0-мм пуль характерна масса от 5,72 грамм (95 гран) до 8,1 грамм (135 гран) [109, 129]. Скорости пуль 270-310 м/с [96, 123, 153]. Очевидно, что для пули массой 6 грамм при скорости 300 м/с величина кинетической энергии составит 270 Дж.

Так же важным показателем является "останавливающее действие" пули, зависящее не только от калибра, скорости и массы, но и от глубины раневого канала, который в свою очередь зависит от величины удельной энергии и конструкции пули. Понятие "останавливающее действие" впервые ввел в

литературу J.Hatcher (1927). Единой методики, определяющей расчет "останавливающего действия" у различных пуль, до сих пор нет. Одну из формул для расчета "относительного останавливающего действия" (ООД) пули предложил сам J.Hatcher, она учитывает скорость, массу и конструкцию пули:

$C = 0,0179 \times M \times V \times S \times F$, где M – масса пули (г); V – скорость пули в момент встречи с целью (м/с); S – площадь поперечного сечения пули (см²); F – коэффициент формы пули, колеблющийся в пределах от 0,9 (для стальных пуль) до 1,25 (для экспансивных пуль) [134, 144]. Так, ООД экспансивной пули Hollow Point массой 115 гран (6,92 грамма), при скорости пули в момент контакта равной 300 м/с, составит 23,4. Считается, что показатель, равный 15, уже обеспечивает "вывод противника из строя" [134, 135].

Другую формулу предложил Жоссеран, согласно которой ООД пули равно произведению ее кинетической энергии (в момент ее встречи с преградой – E_x) на площадь поперечного сечения (S_x), без учета конструкции пули:

$C = E_x \times S_x$ [93, 94, 134, 135, 158]. Так, для пули с площадью поперечного сечения 0,63 см² и энергией в момент поражения тела 240 Дж, ООД составит 151,2 [4, 135, 158].

На глубину проникновения влияет удельная кинетическая энергия $E_{уд}$ (Дж/см²), определяемая как отношение кинетической энергии пули, к площади поперечного сечения ее ведущей части: $E_{уд} = E / S$. Известно, что при удельной кинетической энергии ранящего снаряда: $7,43 \pm 0,66$ Дж/см² образуются ссадины; $15,75 \pm 1,31$ Дж/см² – раны кожи и подкожной основы; $38,89 \pm 1,64$ Дж/см² – непроникающие ранения груди с переломом грудины; $57,62 \pm 2,86$ Дж/см² – проникающие ранения груди с повреждением внутренних органов; $145,69 \pm 11,09$ Дж/см² – проникающие ранения груди с повреждением ее задней стенки. Очевидно, что при скорости "у цели" 250 м/с, энергии 220 Дж, для 9,0-мм пули ($S = 0,63$ см²) $E_{уд} = 349$ Дж/см². Этого вполне достаточно для проникающего ранения груди человека [94, 95, 103, 138, 139, 152, 154, 160, 162, 166].

1.2. Характеристика повреждений, причиненных выстрелами из пневматического оружия

По данным А.Н. Максименкова и Е.А. Дыскина (1960) считается, что минимально необходимая глубина проникновения пули в ткани организма составляет 5-8 сантиметров при максимально возможном диаметре раневого канала. При сравнении разных снарядов их поражающий ("убойный") эффект ориентировочно можно оценить по объему пулевого канала в материале, имитирующем биологические ткани. При прочих равных условиях низкоскоростная пуля "раздвигает" ткани, а высокоскоростная начинает "кувыркаться", фрагментироваться и/или вызывает на своем пути в тканях тела (на 70% состоящего из жидкости) гидродинамический удар – области попеременного сжатия и разряжения. В пулевом канале образуется "пульсирующая полость", по своим размерам значительно превышающая размеры остаточного пулевого канала [23, 43, 44, 62, 74, 83, 91, 93, 94, 115, 140, 142, 146, 147]. Так, при попадании в пластилин пули типа Round Nose со скоростью 120 м/с образуется практически прямолинейный канал с диаметром равным калибру пули и глубиной 3-4 калибра – при этом пуля не фрагментируется и не "кувыркается". При попадании такой же пули с начальной скоростью более 300 м/с в пластине образуется суживающийся канал, имеющий на входе диаметр 3-4 калибра пули с глубиной 8-10 калибров. При использовании пуль типа Hollow Point с полостью в головной части в пластине возникает кратер диаметром не менее 10 калибров пули и глубиной 5-6 калибров [129, 133, 138, 139].

В специальной судебно-медицинской литературе имеются данные об особенностях повреждений небиологических имитаторов однородных тканей человека (пластилиновых блоков) и биоманекенов, причиненных выстрелами из различных видов пневматического оружия калибра 4,5 мм. При этом отмечено следующее:

– при диффузно-контактном методе исследования области входных ран выявляется ровный, но всегда замкнутый, кольцевидный участок отложения

свинца (поясок обтирания) и отсутствие признаков огнестрельного повреждения (копоть, порох), что может использоваться для дифференциальной диагностики повреждений из 4,5-мм пневматики от огнестрельных ран [7, 14, 26, 27, 33, 49, 57, 64, 65, 75, 84, 86, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 98, 105, 107, 111, 112, 113, 136, 156];

– при рентгенологическом исследовании в области входных повреждений определяются частицы свинца [6, 26, 27, 37, 38, 39, 40, 64, 65, 94, 112, 136];

– при исследовании области входных повреждений в ультрафиолетовом свете определяется флюоресценция голубого цвета по краям повреждения ("масляное кольцо") [26, 27, 37, 38, 39, 40, 41, 64, 65, 94, 102, 112];

– при выстрелах из пневматического оружия "в упор" на небиологических и биологических имитаторах одежды и кожи человека может образовываться отпечаток дульного среза ("штанц-марка") [16, 26, 27, 37, 38, 40, 94, 99, 112].

По данным Г.В. Мережко и Ю.А. Карнаевича (1991), Г.В. Кириенко (1991), В.В. Хижняка (2008):

– в пластилиновых блоках, пораженных с расстояний 1-6 м из винтовок ИЖ-38 стандартными пулями, формировались:

- входные отверстия круглой кратерообразной формы с вывернутыми наружу краями, выстоящими на высоту до 1 мм, диаметром от 5-5,5 мм (при расстоянии выстрела 6 м) до 7,5-8 мм (при расстоянии выстрела 1-2 м);

- выходные отверстия кратерообразной формы с вывернутыми на высоту 2-7 мм краями, диаметром от 5 мм (при расстоянии выстрела 6 м) до 8 мм (при расстоянии выстрела 2 м);

- пулевые каналы в форме песочных часов, на стенках которых в центральных (наиболее узких) и конечных их частях определялись продольные полосовидные вдавления от насечек на боковых поверхностях пули;

– при выполнении экспериментальных выстрелов с расстояний 0-50 см из пневматических винтовок ИЖ-38 и пружинно-поршневой пневматической

винтовки 310-4 штатными круглыми пулями в различные области биоманекенов формировались:

- входные раны круглой формы с дефектом кожи диаметром 2-3 мм с наличием отчетливого пояса обтирания толщиной до 1 мм (на цветных отпечатках определялось окрашивание, характерное для металлизации свинцом);

- слепые раневые каналы в коже;

- повреждения (причиненные "в упор") с образованием дефекта ткани в центре ран, отслойки кожи по их краям и отложением ружейной смазки по ходу раневого канала [37, 38, 63, 64, 65, 93, 94, 112].

В судебно-медицинской экспертной практике используются данные экспериментально-научной работы С.А.Зеленского (2001), изучавшего поражающее действие различных пуль диаметром 4,5 мм (.177), выстрелянных из пневматической винтовки с пружинно-поршневым механизмом взвода "ИЖ-38С" и пневмобаллонного пистолета "МР-654К":

– при выполнении экспериментальных выстрелов с расстояний 1-600 см цельнометаллическими и комбинированными пулями по бязевым мишеням установлено, что:

- все повреждения бязи имели сквозной характер;

- повреждения имели неправильную овальную форму и диаметр 3-5 мм;

- по краям повреждений определялся пояс обтирания шириной до 0,1 см и разволокнение ткани;

- в центре повреждений обнаруживали дефект ткани овальной формы диаметром 1-4 мм;

– при выполнении экспериментальных выстрелов пулями с различными формами головной части (закругленной, плоской, заостренной) по пластилиновым блокам установлено следующее:

- входные отверстия диаметром 5,5-7,5 мм имели круглую кратерообразную форму с вывернутыми наружу краями в виде относительно ровных мелкозубчатых лепестков высотой до 1 мм;

- выходные отверстия диаметром 3-7 мм имели кратерообразную форму с вывернутыми на высоту до 5 мм неровными крупнозубчатыми лепестками;

- длина раневых каналов, образованных комбинированными пулями, преобладала над длиной раневых каналов, образованных цельнометаллическими пулями;

- длина раневых каналов, образованных пулями с заостренными и закругленными головными частями, значительно преобладала над длиной раневых каналов, сформированных пулями с плоской головной частью;

- при выполнении экспериментальных выстрелов различными пулями с расстояний 0-2500 см по конечностям биоманекенов установлено, что длина раневых каналов от цельнометаллических пуль меньше, чем длина раневых каналов, сформированных комбинированными пулями, и колеблется в пределах 0,4-7,5 см [26].

По данным А.А. Плетенецкой (2012) при исследовании повреждений небиологических и биологических имитаторов одежды и тела человека, причиненных выстрелами различными 4,5-мм пулями из пневматической винтовки Crosman 2100 Classic установлено следующее:

- все повреждения мягких тканей бедра имели слепой характер;

- входные раны диаметром 0,4 см имели округлую форму с мелкофестончатыми краями, центральный дефект ткани диаметром 0,2-0,3 см, равномерный поясok обтирания шириной 0,1-0,2 см;

- глубина раневого канала варьировала в пределах 1,8-7,1 см в зависимости от вида использованной пули и расстояния выстрела;

- входные повреждения в пластилиновых блоках имели круглую кратерообразную форму, диаметр 0,5-0,7 см, ровные выступающие края высотой 0,1-0,2 см;

– глубина ОПП варьировала от 1,8 см до 4,0 см в зависимости от вида использованной пули и расстояния выстрела;

– повреждения бязевых мишеней имели сквозной характер, поясок обтирания серого цвета шириной до 0,1 см;

– повреждения бязевых мишеней, причиненные с расстояний 0-15 см, имели круглую, квадратную или овальную форму, тогда как повреждения, причиненные выстрелами с расстояний 25-1000 см, были неправильной округлой формы [86].

По данным А.И. Авдеева (2013) при исследовании повреждений бедер биоманекенов и имитаторов одежды (синтетическая и джинсовая ткань), причиненных выстрелами различными пулями из пневматических винтовок Diana 350 magnum (калибр 4,5 мм) EDgun Matador (калибр 5,5 мм), установлено следующее:

– входные отверстия от 4,5 мм пуль на бедрах биоманекенов имели неправильную округлую форму, размерами 2,0×2,5 мм, относительно ровные края, прерывистый поясок осаднения шириной около 1,0-1,2 мм со слабовыраженным пояском обтирания, радиальными надрывами кожи и отслойкой эпидермиса вокруг повреждений, при сведении краев ран определялись дефекты ткани;

– входные раны от 5,5 мм пуль имели округлую форму, диаметр около 5 мм, при сведении краев ран определялись дефекты ткани;

– определялись входные повреждения синтетической ткани, причиненные выстрелами с расстояний 1-3 м, размерами 3×2 мм с неровными краями, радиальными разрывами количеством до 5, дефектом ткани в центре;

– определялись входные повреждения джинсовой ткани, причиненные выстрелами с расстояний 1-3 м, размерами от 3,5×4,0 мм до 4,0×5,0 мм с неровными краями, радиальными разрывами в количестве 3-5, дефектом ткани в центре [1].

По данным Г.А. Легина, А.О. Бондарчука, А.Н. Перебетюка (2015) при выстрелах из пневматического баллонного пистолета GAMO и пневматиче-

ской винтовки с поршневой системой ВАР В22-1 различными пулями исследовалась их проникающая способность в небиологические имитаторы одежды человека (тканые мишени) и кожу с подкожной основой. В экспериментах отмечено формирование дефектов ткани, пояска обтирания и отложения частиц металла пуль в области входных повреждений. Для выстрелов из пневматического баллонного пистолета характерно проникновение в кожу с подкожной основой на глубину 0,5-7,0 см в зависимости от вида использованной пули и степени наполнения баллона газом [57].

По данным специальной отечественной и зарубежной литературы известно, что количество случаев повреждений, причиненных выстрелами из пневматического оружия, в клинической и судебно-медицинской экспертной практике в последнее время значительно возросло. Это связано, в первую очередь, с широким распространением такого вида оружия среди населения. Описаны случаи как смертельных, так и не смертельных повреждений тела и одежды человека от попадания в них различных видов пуль. При анализе данных медицинских клинических и экспертных наблюдений ранений, причиненных из пневматических винтовок в период 1990-2010 гг. установлено, что наиболее часто при этом страдают дети и подростки, у которых чаще всего поражаются голова и шея с ранением жизненно важных органов. По статистике в Великобритании каждый год регистрируется один смертельный случай данного вида травмы, в Нидерландах – 3, в США – около 30000 случаев смертельных и несмертельных повреждений [47, 117, 118, 127, 145, 149, 164, 166]. Данных о количестве таких ранений на территории Российской Федерации в доступной литературе нет. Известно, что гражданами нашей страны ежегодно приобретается около 10000 единиц пневматического оружия [27, 47].

Информативными примерами этого вида травмы являются следующие три случая ранений, причиненных выстрелами из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха:

Пример 1. Больной Б., 48 лет, пострадал 9.11.1999 г. от выстрела из пневматической винтовки с близкого расстояния. Находился в нейрохирургическом отделении НИИ СП им. Н.В.Склифосовского 9-26.11.1999 г. Был доставлен в приемное отделение через 1 час после получения травмы, в сознании, с диагнозом: "Слепое проникающее оружейное ранение черепа и головного мозга в правой лобной области, ушиб головного мозга средней степени тяжести, травматическое субарахноидальное кровоизлияние, вдавленный многооскольчатый перелом костей свода черепа, внутрочерепные инородные тела (фрагменты костей, пуля)". При поступлении состояние тяжелое. Жалобы на головную боль, слабость. Кожные покровы и видимые слизистые бледные, в легких дыхание везикулярное, частота дыхания 18 в мин. Пульс 90 в мин. Тоны сердца чистые, артериальное давление 140/80 мм рт.ст. Неврологический статус: оглушен, на вопросы отвечает адекватно, зрачки равны, движения глазных яблок в полном объеме. Горизонтальный мелкоразмашистый нистагм в обе стороны. Лицо симметрично, язык по средней линии. Глоточные и корнеальные рефлексы сохранены. Мышечный тонус не нарушен, сухожильные рефлексы без разницы сторон, патологических стопных знаков нет, выраженный менингеальный синдром. Местно: в правой лобной области рана округлой формы диаметром около 8 мм, края раны осаднены, без порохового налета, мягкие ткани отечны, гиперемированы, кровотечения из раны нет. На обзорных рентгенограммах черепа в прямой и правой боковой проекциях выявляется инородное тело металлической плотности в проекции правой орбиты. На компьютерной томограмме (КТ) головного мозга выявлен вдавленный многооскольчатый перелом лобной кости справа с интракраниальным смещением костных отломков до 9 мм. Инородное тело неправильной формы металлической плотности, размерами 10×9 мм, в мозговом веществе базального отдела правой лобной доли, на глубине 19 мм. Отек головного мозга, субарахноидальное кровоизлияние. Через 4 часа после поступления произведена операция первичной хирургической обработки (ПХО) раневого канала. Дугообразный кожный разрез вне проекции входного от-

верстия. После обнажения кости обнаружен вдавленный перелом в правой лобной области диаметром 1,5 см. Выполнена костно-пластическая трепанация в правой лобно-височной области. Вдавленный перелом находился у нижнего края костного лоскута. Размер дефекта костей черепа 4×4 см. Твердая мозговая оболочка (ТМО) напряжена, не пульсирует, синюшная. В проекции вдавленного перелома дефект ТМО округлой формы диаметром 11 мм, из которого выделяются сгустки крови и мозговой детрит. После вскрытия ТМО дугообразным разрезом удалена субдуральная гематома объемом 15 см³, мозговой детрит 5 см³, мелкие фрагменты кости. На глубине 2 см по ходу раневого канала обнаружено инородное тело – деформированная свинцовая пуля. Мозговое вещество правой лобной и височной долей отечно, со следами субарахноидального кровоизлияния. После удаления гематомы и детрита появилась пульсация мозга. Субдурально в области мозговой раны установлен двухпросветный дренаж, ТМО ушита наглухо до дренажа. После удаления мелких костных отломков в области вдавленного перелома костный лоскут уложен на место. Через 1 час после операции сознание у больного восстановилось, сохранялась общемозговая и менингеальная симптоматика, полушарных очаговых симптомов не выявлялось. Рана зажила первичным натяжением, швы сняты на 10 день. На КТ головного мозга, проведенной на 15 день после операции, выявлены признаки умеренной смешанной гидроцефалии. Больной выписан на 17 сутки в удовлетворительном состоянии без неврологического дефицита. Особенностью данного наблюдения являются значительные повреждения черепа и головного мозга, нанесенные пулей, выстрелянной из винтовки с системой РСР [100].

Пример 2. Мужчина 20 лет, в 2009 году был доставлен в отделение неотложной помощи, после того, как его друг выстрелил ему в шею из винтовки с расстояния около 3 метров. При осмотре выявлена входная рана, расположенная на 1 см ниже проекции щитовидного хряща левее срединной линии. В глубине раны определялось напряженное, не пульсирующее кровоизлияние. Кровотечения из раны и подкожной эмфиземы не определялось. При

эндоскопическом обследовании повреждений гортани и глотки не установлено. На рентгенограмме визуализировалась пуля латеральнее поперечного отростка 6 шейного позвонка, окруженная кровоизлиянием 9,1 см в диаметре. При ПХО раны и ее ревизии у больного развилось массивное кровотечение через дефект в передней стенке наружной сонной артерии, что требовало срочных мер по его остановке и ушиванию дефекта. Свинцовая пуля была найдена и извлечена из околопозвоночных мышц. Раневой канал глубиной 8 см, в направлении спереди назад и справа налево, проникал через левую долю щитовидной железы, наружную оболочку передней стенки наружной сонной артерии чуть выше. У больного развился синдром Горнера в результате повреждения левого шейного симпатического сплетения и сонной артерии, сопровождавшийся рефлексорной остановкой сердца [163].

Пример 3. В сентябре 2000 года, мужчина был доставлен в Chelsea and Westminster Hospital (Великобритания) с проникающим ранением живота, причиненным ему выстрелом из винтовки. Входная рана находилась в левом подреберье. На предоперационной рентгенограмме видно, что пуля находится в левом подреберье на уровне 12 грудного – 1 поясничного позвонков. При лапаротомии определили, что раневой канал проникает в полость брюшины, но пулю не обнаружили. Через 30 минут была выполнена интраоперационная рентгенография, которая показала, что пуля переместилась на уровень 3-4 поясничных позвонков. Хирурги продолжили ревизию брюшной полости и обнаружили сквозную рану передней стенки желудка. Следовательно, пуля попала в желудок, оказалась в привратнике, затем в кишечнике. Пулевые повреждения желудка и передней брюшной стенки были ушиты, а свинцовая пуля извлечена [141].

Результаты проведенного анализа сведений из специальной литературы свидетельствуют о том, что в настоящее время:

- в судебно-медицинской экспертной практике нет данных, позволяющих комплексно, объективно и категорично диагностировать повреждения

тела и одежды человека, причиненные выстрелами из конкретных видов пневматических винтовок, калибр которых превышает 4,5 мм (.177);

- имеющиеся в специальной литературе сведения о незначительном объеме травмы, причиненной выстрелами из различных видов пневматического оружия, большей частью не отвечают современной действительности, в связи со значительно возросшей его мощностью, а так же широким распространением винтовок калибра 5,5 мм, 6,35 мм, 9,0 мм и 12,0 мм;

- применение для стрельбы из 9,0-мм пневматических винтовок с системой РСР пуль, обладающих своеобразными конструктивными особенностями, существенно влияет на морфологические признаки и объем возникающих повреждений, что может служить предпосылкой для их объективного дифференцирования от ранений из других видов метательного оружия.

По нашему мнению указанные сведения затрудняют выполнение высококачественных судебно-медицинских экспертиз данного вида травмы, создают предпосылки для неверной экспертной оценки имеющихся объективных данных. Все это и послужило основанием для проведения предпринятого исследования.

Глава 2

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Объекты исследования

В качестве объектов, на которых исследовали различные варианты повреждений, причиненных выстрелами из 9,0-мм пневматической винтовки (рис. 2.1) с системой предварительной накачки воздуха "Big Bore 909S" (далее – пневматическая винтовка), выбран ряд небιологических имитаторов (однородных тканей биологических объектов, разных предметов одежды и др.) и биологических объектов (биоманекенов) [17, 43]. Количественная характеристика объектов исследования представлена в табл. 2.1. Всего в экспериментах исследовано 1534 биологических и небιологических объекта.

Таблица 2.1

Количественная характеристика объектов исследования

| № п/п | Объекты исследования | Количество |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. | Входные повреждения кожи и подкожной основы | 164 |
| 2. | Выходные повреждения кожи и подкожной основы | 41 |
| 3. | Раневые каналы в мягких тканях | 48 |
| 4. | Гистологические препараты из областей повреждений кожи и мягких тканей | 96 |
| 5. | Конструктивные элементы пневматической винтовки и штатных пуль к ней, влияющие на характер повреждений | 12 |
| 6. | Повреждения мишеней из белой бязи | 432 |
| 7. | Продукты выстрела (количество опытов): – частицы металла пуль – ружейное масло | 108 99 |
| 8. | Повреждения мишеней методом рентгеноспектрального флуоресцентного анализа | 51 |
| 9. | Контактограммы с повреждений на свинец | 162 |
| 10. | Повреждения однородных пластилиновых блоков | 261 |
| 11. | Латексные слепки остаточных пулевых полостей в пластилиновых блоках | 30 |
| 12. | Латексные слепки раневых каналов | 30 |
| | ВСЕГО | 1534 |

Все экспериментальные повреждения различных объектов имели строго воспроизводимую в каждом опыте локализацию и контролируемые условия их причинения.

2.2. Методы исследования

Реализация поставленных целей и задач работы осуществлялась в рамках экспериментального исследования.

Все опыты проводили в условиях тира лаборатории судебно-медицинских баллистических исследований ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Министерства здравоохранения Российской Федерации.



Рис. 2.1. Вид (сбоку) 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха "Big Bore 909S", закрепленной в зажимном устройстве специальной установки для экспериментальной стрельбы "Скорость" в тире баллистической лаборатории ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Для выполнения экспериментальных выстрелов использовали вышеуказанную пневматическую винтовку и штатные 9,0-мм безоболочечные пули производства компании "Air Venturi" (США) к ней (далее – пули), с тремя видами их головных частей (рис. 2.2):

– "полусферической" (условно обозначены – I группа);

– "плоской", имеющей на торце круглую "площадку" диаметром 5,0 мм (условно обозначены – II группа);

– экспансивные пули с пятигранным углублением в форме пирамиды (условно обозначены – III группа).

В ходе экспериментального исследования с использованием пневматической винтовки и пуль:

I группы: выполнено 203 опытов (из них 192 – зачетных);

II группы: выполнен 207 опыт (из них 192 – зачетных);

III группы: выполнено 221 опытов (из них 192 – зачетных).

Всего было проведено 576 зачетных опытов.



Рис. 2.2. Вид штатных безоболочечных пуль I-III групп (слева направо) производства компании "Air Venturi" (США): А – сбоку, Б – спереди.

В ходе работы изучали: конструктивные и некоторые баллистические особенности пневматической винтовки и пуль к ней; особенности выхода, распространения и отложения на поверхности преграды продуктов выстрела из винтовки пулями I-III групп; особенности и закономерности формирования повреждений биологических и небиологических объектов, возникающих при выстрелах из винтовки пулями I-III групп [97]. В

зависимости от решаемых задач выстрелы производили с расстояний от 0 см до 1000 см.

При выполнении экспериментов оружие прочно фиксировали в зажимном устройстве специальной установки для экспериментальной стрельбы "Скорость", что обеспечивало возможность точного прицеливания и безопасность выполнения опытов (рис. 2.3).

Для установления скорости пули использовался регистратор скорости "РС-4М", работа которого основана на определении скорости высокоскоростных травмирующих агентов по времени их пролета между двумя датчиками прибора. Использование данного прибора обеспечивает точность измерения скорости полета пули до $\pm 1,0$ м/с.



Рис. 2.3. Вид 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха "Big Bore 909S", закрепленной в установке "Скорость" на линии стрельбы в тире баллистической лаборатории ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Министерства здравоохранения Российской Федерации. Обозначено: 1 – винтовка; 2 – зажимное устройство установки "Скорость"; 3 – рамка с датчиками прибора "РС-4М" (регистратора скорости полета пули), размещенная на подставке установки "Скорость"; 4 – металлическая рамка установки "Скорость" для крепления мишеней; 5 – пулеулавливатель установки "Скорость", заполненный сверхвысокомодульным волокном ("СВМ").

Для изучения особенностей выстрелянных из пневматической винтовки пуль, проводили выстрелы в пулеулавливатель установки "Скорость", заполненный мягким синтетическим сверхвысокомодульным волокном ("СВМ"). После каждого выстрела пули извлекали из пулеулавливателя и исследовали макроскопически визуально и с помощью криминалистической лупы (увеличение $3^x - 5^x$), микроскопически с помощью стереомикроскопа "Leica M80" (увеличение $8^x - 60^x$).

С целью изучения входных повреждений имитаторов одежды использовали мишени из лоскутов белой бязи, размерами по $20,0 \times 20,0 \times 0,05$ см, размещенные на подложке из двух слоев сукна и одного слоя картона соответствующих размеров. Экспериментальные мишени закрепляли вертикально в специальной рамке. Выстрелы I-III группами пуль производили перпендикулярно центральной зоне матерчатых мишеней с различных расстояний. Все мишени с повреждениями исследовали с лицевой и изнаночной сторон невооруженным глазом и под стереомикроскопом "Leica M 125" с увеличениями $8^x - 32^x$ [25, 36, 46, 50, 52, 54, 67, 114].

Для исследования особенностей выхода, распространения и отложения на поверхности преград продуктов выстрела из пневматической винтовки пулями I-III групп, а также установления максимально возможного расстояния их свободного полета в направлении выстрела (предельных границ "близкого выстрела" на горизонтально расположенной преграде) выполняли следующие эксперименты. Оружие закрепляли в специальную установку для экспериментального отстрела оружия. При этом ствол оружия располагали параллельно уровню пола на высоте 150 см от него. Под стволом оружия и в направлении выстрела раскладывали друг за другом по 30 листов чистой белой бумаги прямоугольной формы формата А4, размерами по $29,5 \times 21,0$ см – формировали горизонтально расположенную преграду, так называемую "следовую дорожку". Листы маркировали цифрами от 1 до 30, начиная от уровня проекции дульного конца ствола оружия. Последний лист бумаги (№ 30) располагали на удалении 6,3 м от указанной точки. После

окончания серии опытов листы бумаги собирали, а содержащиеся на них частицы ссыпали в стеклянные чашки Петри, имеющие аналогичную маркировку, что и листы бумаги. Данные частицы изучали с помощью стереомикроскопии (микроскоп "Leica DM 4000B" с увеличением $16^x - 48^x$) [29, 31, 33, 56, 58, 68, 69, 71, 87, 88].

Для установления химических элементов, входящих в состав пуль I-III групп, а также привнесенных в зоны краев экспериментальных повреждений мишеней, пораженных выстрелами из пневматической винтовки с различных расстояний, проводили исследование данных объектов методом рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (РФСА) на рентгеновском кристалл-дифракционном спектрометре "SPECTROSCAN-MAKS GV" с рентгеновской трубкой БХВ-17 в режиме съемки обзорного спектра (кристалл LiF 200, рабочий ток 4 мА, анодное напряжение 40 кВ, экспозиция 1 с, шаг сканирования 0,5 нм в интервале длин волн 82-300 нм; кристалл CoO₂, рабочий ток 4 мА, анодное напряжение 40 кВ, на интервале длин волн 300-550 нм, шаг сканирования 0,8 нм и экспозиция 1 с, в интервале длин волн 320-325 нм и 355-365 нм, шаг сканирования 0,5 нм и экспозиция 10 с). Действие рентгеновского анализатора основано на регистрации интенсивности флуоресцентного излучения исследуемой зоны в выбранном диапазоне химических элементов. Интенсивность регистрируемого излучения пропорционально связана с концентрацией исследуемого химического элемента в зоне наблюдения. Использовался программный комплекс "Спектр" в режиме качественного анализа, когда учитывается сигнал фона. Полученные спектры объектов исследования (повреждений на мишенях) анализировали методом наложения информативных участков их спектральных линий на таковые у контрольных образцов (пуль I-III групп).

С целью выявления основного металла выстрела (свинца) и особенностей топографии его отложения на поверхностях пораженных преград выполняли исследование экспериментальных мишеней (пораженных выстрелами пулями I-III групп с расстояний 0 см, 1 см, 3 см, 5 см, 10 см,

50 см, 100 см и 200 см) диффузионно-копировальным методом (ДКМ) по стандартной методике (реактив-растворитель – 25% раствор уксусной кислоты, реактив-проявитель 0,2% свежеприготовленный водный раствор родизоната натрия). Полученные контактограммы исследовали невооруженным глазом и при помощи криминалистической лупы с увеличением $3^x - 8^x$. Для фиксации полученных результатов использовали цифровую съемку с помощью камеры "Nikon D5100" на фоторепродукционной установке "Kaiser PRO RSP" с обработкой изображений на персональном компьютере с использованием программ "Microsoft Office Picture Manager", лицензионной версии графического редактора "Photoshop CS 6 BOX" и "Image Scope Color S" [10, 32, 33, 34].

Изучение и подсчет частиц, осевших на мишенях и цветных вкраплениях (следов от частиц, содержащих свинец) на контактограммах осуществляли с помощью прозрачного пленочного планшета квадратной формы, размером 29,5×21,0 см, накладываемого поверх исследуемого объекта. На планшете тонкими черными линиями наносили 9 концентрических окружностей, расположенных на расстоянии 1 см друг от друга. При использовании планшета его центр совмещали с центром повреждения на мишени или его цветном отпечатке, а затем подсчитывали количество микрочастиц или цветных вкраплений в каждой из окружностей.

В целях исследования возможности выявления такого продукта выстрела из пневматической винтовки, как ружейное масло, выполняли чистку канала ствола оружия шомполом с последующей смазкой его незначительным количеством масла ружейного нейтрального "Беркут" (ТУ 0253-001-37630440-2007, производства ООО НПФ "Беркут-А", Россия). Производили серии выстрелов по вертикально закрепленным бязевым мишеням I-III группами пуль, с расстояний 0-200 см. Затем на тканые мишени накладывали листы фильтровальной бумаги аналогичного размера и помещали под груз массой 10 кг на 1 час. С целью выявления на экспериментальных мишенях и контактограммах с их поверхностей наличия

и топографии отложения ружейного масла использовали осветитель Lumatec Superlite 400 (ФРГ), работающий в спектральных диапазонах от 320-400 нм (ультрафиолетовые лучи) до 570 нм (зелено-желтый свет). Для выделения и фотофиксации видимой люминесценции следов масла (с использованием эффекта ультрафиолетового облучения) закрепляли стандартный стеклянный желтый светофильтр "ЖС 17" на передней линзе объектива "Nikon 60 F/2.8G ED AF-S Micro Nikkor" фотокамеры "Nikon D5100". Съемку проводили в условиях полной темноты. При съемке с использованием эффекта УФ облучения выявляли области видимой люминесценции в проекции участков мишеней, покрытых ружейным маслом.

С целью изучения механизма образования повреждений, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп, исследовали особенности повреждений небиологических имитаторов однородных тканей человека – однородных пластилиновых блоков. Использовали одноцветный скульптурный пластилин (ТУ 2389-031-06916705-2006) в виде блоков размерами 12×10×6 см, массой по 1 кг при температуре окружающего воздуха +21°С – +23°С. Выстрелы производили с расстояний 0-1000 см. Измеряли объем сформировавшихся в них остаточных пулевых полостей (ОПП) (мл), полностью заполняя их определенным количеством дистиллированной воды. Затем поврежденные блоки разрезали по плоскости, проходящей через наибольшие расширения, проводили исследование ОПП визуально макроскопически, с помощью стереомикроскопа "Leica M80" (увеличение 8^x – 32^x).

Морфологические признаки и объем ранений, формируемых выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп, изучали на биоманекенах – трупах трех свиней, массой 60-75 кг, в возрасте 4-5 месяцев, с давностью их смерти около 1-2 часов на момент проведения экспериментов (забитых на племенной ферме, посредством причинения им смертельной закрытой черепно-мозговой травмы). Экспериментальные выстрелы

производили с расстояний 0-1000 см в области бедер с учетом анатомического расположения костных образований [2, 21, 22, 30, 70, 101].

При нанесении повреждений биоманекен закрепляли в вертикальном положении на специальном стенде установки "Скорость" и фиксировали в таком положении веревками к держателям. Количество опытов при проведении каждого эксперимента составляло не менее 3-5. В опытах учитывали только повреждения, причиненные под углами, близкими к 90° по отношению к поражаемой поверхности кожи.

Экспериментальные повреждения кожи и подкожной основы изучали непосредственно на биоманекенах, а затем после их лабораторной обработки. При секционном исследовании определяли морфологическую картину повреждений и забирали материал (кожные лоскуты и мягкие ткани с повреждениями) для последующего лабораторного исследования. Кожные лоскуты иссекали при помощи прозрачных квадратных шаблонов из прозрачного гибкого пластика площадью 25 см². Шаблоны накладывали на рану таким образом, чтобы центр его совпадал с центром повреждения. Границы шаблона копировали на кожу при помощи маркера. Кожный лоскут иссекали острым скальпелем строго по намеченным контурам. Это позволяло в дальнейшем учитывать степень сократимости кожных лоскутов и вносить поправки в величины изучаемых морфометрических признаков. Раневые каналы вскрывали по тонкому стеклянному зонду.

Изучение повреждений проводили визуально макроскопически, с помощью криминалистической лупы (увеличение 3^x – 5^x), стереомикроскопа "Leica M80" (увеличение 8^x – 60^x).

Для восстановления формы и размеров входных ран на лоскутах, изъятых от биоманекенов, применяли уксусно-спиртовые растворы по стандартной методике [66, 67].

Все кожные лоскуты с ранами и мягкие ткани из областей раневых каналов, изъятые для гистологического исследования, фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина в течение не менее 1 суток (при

необходимости через 1 сутки раствор формалина заменяли). Затем из каждого лоскута последовательно вырезали по 3 кусочка кожи размерами по 2,0×0,5×0,3 см, располагавшихся на расстояниях 0-3 см от краев раны либо центра повреждения. При вырезке короткая сторона каждого кусочка всегда была ориентирована параллельно краям исследуемой раны, а длинная – в радиальном от нее направлении. Все гистологические исследования проводили в соответствии со стандартными методиками, принятыми в судебной медицине [5, 28, 51, 78]. Гистологические препараты окрашивали гематоксилин-эозином. Для выявления микрочастиц металла (свинца) часть гистологических срезов не окрашивали и исследовали в нативном виде, а с некоторыми выполняли капельные цветные микрохимические реакции по стандартной методике [32, 35]: на срез наносили несколько капель 25% раствора уксусной кислоты, после этого через 2-3 минуты на срез наносили 1-2 капли 0,2% свежеприготовленного водного раствора родизоната натрия. При наличии свинца выявляли малиновое окрашивание участков среза. После окончания капельных микрохимических реакций срезы заключали под стекло. Готовые препараты изучали под стереомикроскопом "Leica M125" (увеличение 50^x – 200^x).

С целью исследования полостей раневых каналов в пластилиновых блоках и мягких тканях биоманекена нами использовался метод слепочного моделирования – специально разработанная методика [6], состоящая из следующих этапов:

- раствором латекса заполняли металлический шприц объемом 100 мл, на канюлю которого одевали полихлорвиниловую (ПВХ) трубку диаметром 0,5 см длиной 15 см с прорезанными в ней отверстиями;

- свободный конец ПВХ трубки вводили в полость раневого канала, который начинали последовательно заполнять жидким латексом и 10% раствором соляной кислоты (раствор полимеризатор) в соотношении 5:1. После заполнения полости растворами катетер не удалялся из раневого канала, выступая в роли своеобразного каркаса;

– часть полимера (латекса) наливали на поверхность вокруг входной и выходной ран слоем толщиной до 3 мм, поверх накладывали лоскут ткани размерами 3,0×3,0 см, а на него ватный тампон, пропитанный в 10% растворе соляной кислоты. Полимеризация латекса продолжалась до 12-24 часов;

– после затвердения пластилиновые блоки разрезали и извлекали слепки. При исследовании раневых каналов в биоманекенах иссекали мягкие ткани бедра, слепок извлекали вместе с прилежащими мягкими тканями и погружали в раствор концентрированной серной кислоты до полного разрушения биологических тканей. Далее слепок промывали под струей проточной воды и проводили макроскопическое исследование его особенностей.

Для получения количественных показателей повреждений бязи, пластилиновых блоков, слепков раневых каналов, кожи и мягких тканей биоманекенов использовали: штангенциркуль (ошибка измерения составляла $\pm 0,05$ мм), сантиметровую ленту ($\pm 0,5$ см), линейку с ценой деления 1 мм, палетки со стороной квадрата 1 мм и 0,25 мм, транспортир с ценой деления 1° , окуляр-микрометр стереомикроскопа ($\pm 0,1$ мм²).

С целью изучения явлений, возникающих при выстреле, регистрации особенностей повреждений, возникающих на преграде, применяли фотографический метод. Данный метод является одним из основных методов, используемых в работе, и включает в себя различные виды микро- и макросъемки. Для этого применяли цифровую съемку с помощью камеры "Nikon D5100" с объективами "Nikon 60 F/2.8G ED AF-S Micro Nikkor" и "Nikon 18-300mm F/3.5-5.6G ED AF-S VR DX" на фоторепродукционной установке "Kaiser PRO RSP" с обработкой изображений на персональном компьютере с использованием прикладных программ "Microsoft Office Picture Manager", графического редактора "Photoshop CS 6 BOX" и программного обеспечения "Image Scope Color S".

Фотосъемку микропрепаратов осуществляли при помощи стереомикроскопа "Leica M 80", подключенного к персональному

компьютеру, что обеспечивало возможность выведения цифровых изображений на экран монитора компьютера и их комплексного исследования при помощи программного обеспечения "Image Scope Color S".

Кроме указанных выше методов исследования использовали и ряд других частных приемов и методик: стандартных, либо модернизированных нами, а также новых, разработанных в ходе проводимых экспериментов на основе получаемых результатов. Все они описаны в соответствующих главах собственных исследований, в опубликованных нами научных работах, методических рекомендациях и удостоверениях на рационализаторские предложения.

Создание, редактирование и обработку базы данных выполняли на персональном компьютере "Intel(R) Core(TM) i3-4330 CPU 3/50GHz" с помощью пакетов прикладных программ: редактора электронных таблиц "Microsoft Excel, 2003"; лицензионной версии пакета статистического анализа данных "IBM SPSS Statistics 20". Математико-статистическая обработка полученных результатов осуществлялась в соответствии с известными требованиями и рекомендациями [11, 13, 18, 85, 104, 110, 119, 120]. Она включала: вычисление средних арифметических показателей по группам; среднего квадратического отклонения; коэффициента вариации; средней ошибки средней арифметической; определение доверительных границ полученных средних величин с уровнем вероятности (P) не менее 95% или ошибкой не более 5% ($p < 0,05$); установление существенности различий между средними величинами по критерию Стьюдента. Проведен корреляционный и регрессионный виды анализов данных, по результатам которых построена математическая модель в виде уравнений линейной регрессионной зависимости.

Комплексное и последовательное применение указанных методов позволило полностью решить поставленные задачи.

Глава 3

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЫХОДА И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ВЫСТРЕЛА ИЗ 9,0-мм ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ВИНТОВКИ С СИСТЕМОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ НАКАЧКИ ВОЗДУХА

3.1. Медико-криминалистическая характеристика конструктивных особенностей 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха и пуль к ней, влияющих на процесс формирования повреждений

Изучали конструктивные особенности 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха "Big Bore 909S" и штатных пуль к ней, а также состав продуктов выстрела, закономерности их выхода и распространения в пределах близкой дистанции.

На первом этапе экспериментов были изучены конструктивные и некоторые баллистические особенности винтовки и пуль к ней. В соответствии с действующим федеральным законом от 13.12.1996 № 150-ФЗ "Об оружии" (в редакции федерального закона от 28.12.2010 № 398-ФЗ) [79] 9,0-мм пневматическая винтовка с системой предварительной накачки воздуха "Big Bore 909S" производства компании "Sam Yang" (Южная Корея), относится к пневматическому оружию, предназначенному для охоты. Канал ствола имеет 12 право-направленных нарезов. Под стволом располагается встроенный резервуар для воздуха, закачиваемого в него с помощью насоса или компрессора высокого давления. Давление воздуха в резервуаре достигает 250-300 атм. Характерной особенностью винтовки является наличие специального узла – редуктора, позволяющего произвести 10-11 выстрелов с одинаковой начальной скоростью пуль (при условии полностью заполненного воздушного резервуара).

Для стрельбы из пневматической винтовки использовали три группы (I-III) 9,0-мм штатных безоболочечных пуль производства компании "Air Venturi" (США), имеющих сходные метрические характеристики и различающихся только формами их головных частей (табл. 3.1).

Измерением скорости выстрелянных пуль I-III групп с помощью специального прибора "Скорость" было установлено, что:

– их начальные скорости (V_0) были практически равны и составляли 228 ± 2 м/с;

– их скорости на удалении 10 м от дульного конца винтовки (V_{10}) составляли 272 ± 5 м/с, 258 ± 4 м/с, 250 ± 3 м/с, соответственно.

Таблица 3.1

Метрические характеристики пуль I-III групп.

| Признаки | I группа | II группа | III группа |
|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Форма головной части | полусферическая | плоская | с пятигранным углублением |
| Диаметр | 9,15 мм | 9,1 мм | 9,05 мм |
| Масса | 7,6 г | 7,0 г | 7,5 г |
| Длина | 13,6 мм | 11,2 мм | 13,3 мм |
| Начальная скорость (V_0) | 228 ± 2 м/с | 228 ± 2 м/с | 228 ± 2 м/с |
| Скорость (V_{10}) | 272 ± 5 м/с | 258 ± 4 м/с | 250 ± 3 м/с |
| E10 кинетическая | 197,5 Дж | 174,0 Дж | 195,0 Дж |
| E10 удельная | $313,5$ Дж/см ² | $276,0$ Дж/см ² | $309,5$ Дж/см ² |

Для дальнейшего отдельного и сравнительного исследования морфологических признаков повреждений всех экспериментальных объектов-мишеней были построены графические плоскостные модели поперечного сечения пуль I-III групп (их формы и размеров в масштабе 1:1, рис. 3.1).

Для оценки степени деформации пуль I-III групп при поражении различных преград (объектов-мишеней: 1 – бязи на подложке из картона и 2-х слоев шинельного сукна; 2 – пластилиновых блоков; 3 – мягких тканей биоманекенов) исследовано 192 пули, выстрелянных из пневматической винтовки.

После каждого выстрела пули извлекали из пулеулавливателя, заполненного синтетическим волокном, так как все причиненные в ходе экспериментов повреждения носили сквозной характер. Для контроля степени деформации пуль проводили выстрелы в пулеулавливатель без поражения преграды.

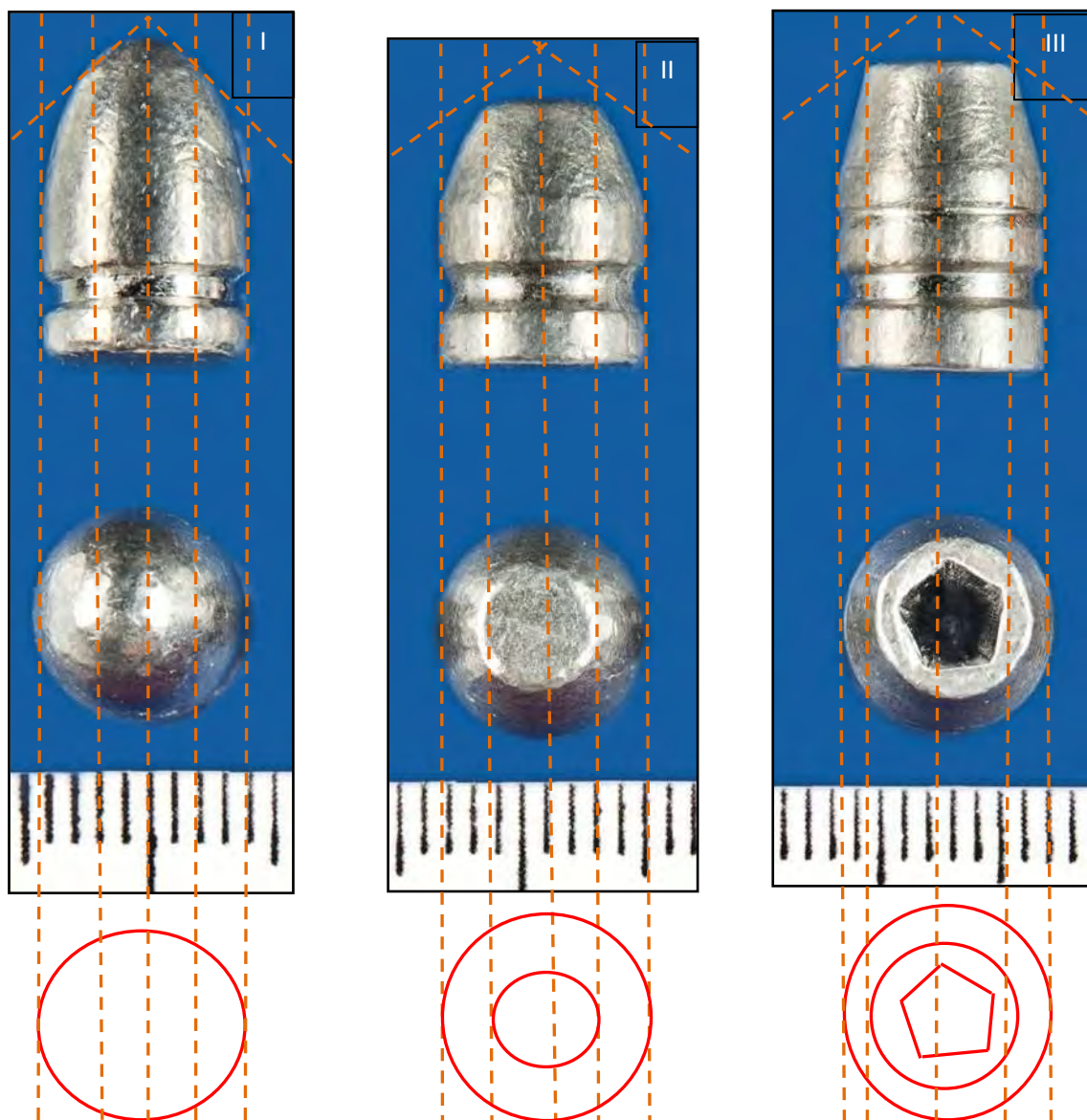


Рис. 3.1. Общий вид (сбоку и спереди) и схематическое плоскостное изображение (при виде спереди) поперечного сечения (в масштабе 1:1) пуль I-III групп (по рисунку сверху вниз).

Извлеченные пули исследовали невооруженным глазом, с помощью криминалистической лупы (увеличение $3^x - 5^x$), с помощью стереомикроскопа "Leica DM 4000B" с увеличением $16^x - 48^x$.

У пуль, выстрелянных в пулеулавливатель без предварительного поражения преграды, каких-либо выраженных признаков деформации выявлено не было. Все пули, прошедшие через вышеуказанные исследуемые преграды, оказались в той или иной степени деформированными (рис. 3.2).

После поражения мишеней из бязи на подложке из картона и 2-х слоев шинельного сукна:

- у пуль I группы отмечали частичное уплощение головной части;
- у пуль II группы определяли минимальное уплощение головной части;
- у пуль III группы выявляли смятие головной части с увеличением диаметра площади контактирующей поверхности до 9,2-10,1 мм и укорочение длины пули на 1,0-1,2 мм.



Рис. 3.2. Деформация 9,0-мм пуль I-III групп с различными формами их головных частей (I группа – верхний ряд, II группа – средний ряд и III группа – нижний ряд).

После поражения пластилиновых блоков и мягких тканей биоманекенов:

- у пуль I группы отмечали уплощение головной и ведущей частей, укорочение длин пуль на 1,5-2,2 мм;
- у пуль II группы определяли уплощение головной части и укорочение длин пуль на 0,8-1,2 мм;
- у пуль III группы выявляли смятие головной части в виде "раскрытия 5-ти лепестков" с увеличением диаметра площади контактирующей поверхности до 16,4-18,0 мм и укорочение длин пуль на 1,8-3,2 мм.

В ходе экспериментов было отмечено, что у всех групп выстрелянных 9,0-мм пуль на их контактирующей с преградой поверхности обнаруживались разной степени выраженности характерные трассы в виде групп валиков и борозд, которые топографически преимущественно соответствовали ходу нитей основы и утка ткани мишеней (рис. 3.3).

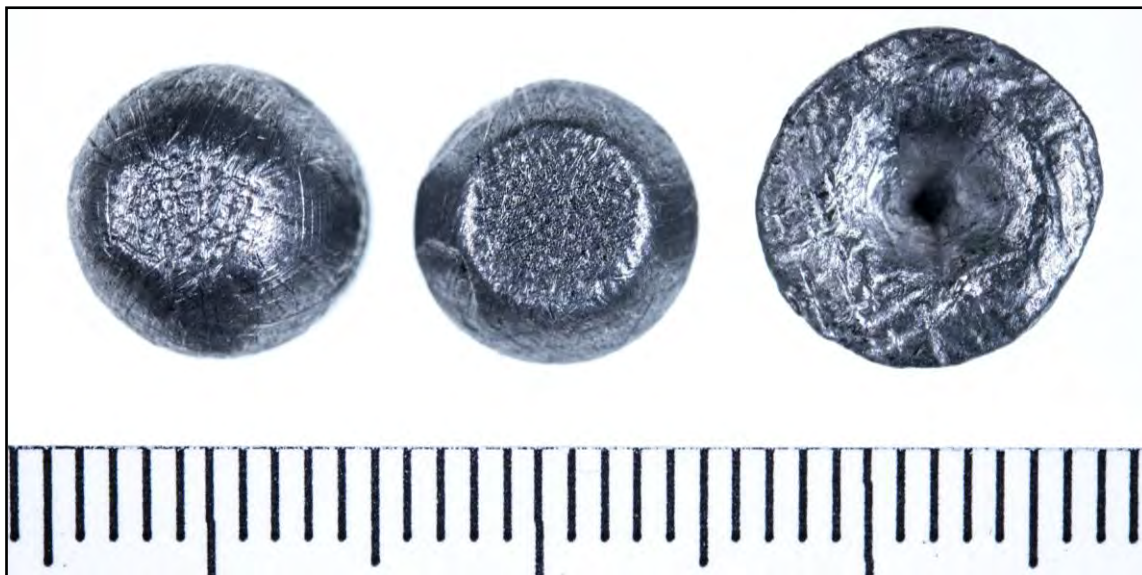


Рис. 3.3. Отпечатки рельефов (в виде характерных групп трасс) пораженных тканых мишеней на контактирующих с ними поверхностях выстрелянных пуль (I группы – слева, II группы – в центре и III группы – справа).

3.2. Состав и особенности распространения продуктов выстрела из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха

С целью изучения состава частиц продуктов выстрела, вылетающих из винтовки при выстреле пулями I группы (48 опытов, из них – 42 зачетных), II группы (47 опытов, из них – 42 зачетных) и III группы (50 опытов, из них – 42 зачетных), а также установления максимально возможного расстояния их свободного полета в направлении выстрела и отложения на горизонтальных мишенях ("следовых дорожках") провели ряд экспериментов (их ход подробно описан в главе 2).

Всего в каждом из экспериментов выполнено по 3 серии опытов. Каждая серия опытов включала в себя 3 зачетных выстрела. После окончания опытов

листы бумаги собирали, а содержащиеся на них частицы ссыпали в стеклянные чашки Петри. По окончании опытов проводили исследование полученных микрочастиц. При стереомикроскопии (микроскоп "Leica DM 4000B", с увеличением $16^x - 48^x$) все выявленные частицы имели неправильную многоугольно-полосовидно-звездчатую форму, серый цвет, характерный металлический блеск, контуры их были местами сглажены, а поверхность бугристая в виде неравномерно выраженных и прерывистых валиков и бороздок (рис. 3.4).

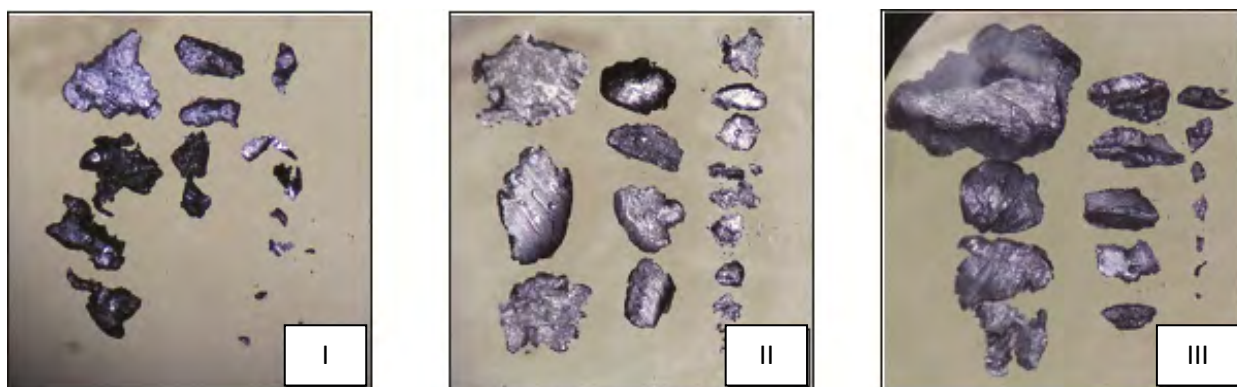


Рис. 3.4. Частицы металла выстрелянных из пневматической винтовки пуль I-III групп, изъятые с поверхности "следовой дорожки".

Следует отметить, что при выстрелах пулями различных групп на поверхности "следовой дорожки" откладывалось различное количество частиц их металла. Наименьшее количество металлических частиц обнаруживали при выстрелах пулями I группы, наибольшее – пулями III группы. Значительное количество частиц оседало на листах белой бумаги, расположенных на расстоянии 60-200 см от дульного конца оружия. Зоной их максимального отложения оказалось расстояние 100-200 см, где обнаруживалось до 30% от всего числа выявляемых частиц (рис. 3.5).

В ходе исследования обращало на себя внимание, что абсолютные размеры частиц металла выстрелянных пуль I-III групп на разном удалении от дульного конца оружия, были различны (табл. 3.2). При выстрелах пулями:

– I группы: на расстоянии 0-105 см от дульного конца оружия наблюдали отложение только мелких частиц; 105-200 см – наряду с мелкими частицами

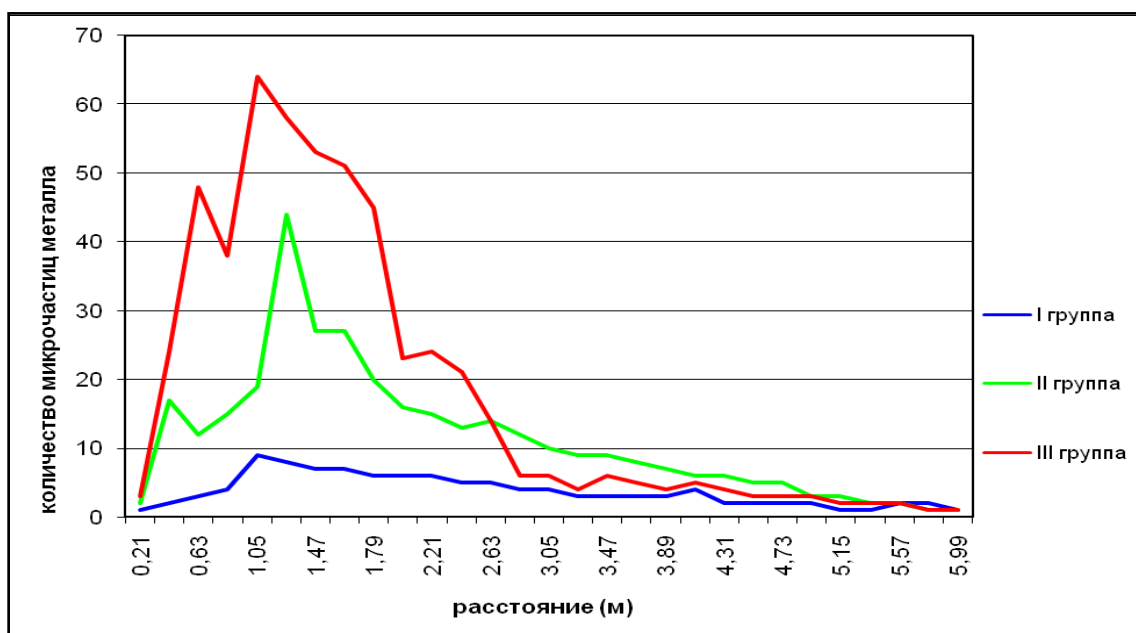


Рис. 3.5. Количественное распределение микрочастиц металла при выстрелах из пневматической винтовки I-III группами пуль.

откладывались частицы среднего и крупного размеров; более 200 см – отложение мелких частиц прекращалось, средние частицы отсутствовали на расстояниях более 410 см; 410-600 см – наблюдали только крупные частицы;

– II группы: мелкие частицы оседали на расстоянии 0-326 см от дульного конца винтовки; средние – на расстояниях 42-431 см, а крупные – в 126-536 см;

– III группы: большинство мелких частиц обнаруживали в 21-263 см, средних – в 42-452 см, а крупных – в 84-557 см от дульного конца оружия.

Таблица 3.2

Абсолютные минимальные (min) и максимальные (max) размеры различных видов микрочастиц (мелких, средних и крупных) металла (в мкм) пуль I-III групп, выстрелянных из пневматической винтовки

| | мелкие | средние | крупные |
|---------|-----------------|-----------------|-----------------|
| I min | 19,41 × 9,68 | 118,90 × 92,05 | 146,75 × 172,5 |
| I max | 159,39 × 73,64 | 95,73 × 187,78 | 269,84 × 304,55 |
| II min | 15,04 × 10,20 | 224,60 × 168,84 | 265,63 × 322,96 |
| II max | 161,48 × 150,96 | 189,88 × 259,84 | 307,18 × 388,71 |
| III min | 10,68 × 7,99 | 87,84 × 208,80 | 246,69 × 237,75 |
| III max | 81,53 × 218,82 | 179,74 × 314,02 | 502,33 × 773,22 |

Полученные экспериментальные данные о характере отложения частиц металла пуль обрабатывали статистически с помощью лицензионной версии пакета статистического анализа данных "IBM SPSS Statistics 20". В результате проведенных многофакторного корреляционного и регрессионного видов анализов данных установлены сильные, значимые связи между относительным количеством выявляемых частиц на поверхности горизонтальной мишени и расстоянием выстрела.

Построены высокоинформативные модели (табл. 3.3) в виде уравнений линейной регрессии (3.1-3.3), характеризующих связь между показателями: X – количеством частиц металла (шт.) пуль (I-III групп), выявляемых на конкретном участке "следовой дорожки" и Y – искомым расстоянием выстрела (м):

$$\text{– для выстрелов пулями I группы: } Y = 4,77 - 0,47 \times X \text{ (при } \sigma \pm 0,30 \text{ м)} \quad (3.1);$$

$$\text{– для выстрелов пулями II группы: } Y = 4,50 - 0,13 \times X \text{ (при } \sigma \pm 0,24 \text{ м)} \quad (3.2);$$

$$\text{– для выстрелов пулями III группы: } Y = 4,21 - 0,06 \times X \text{ (при } \sigma \pm 0,21 \text{ м)} \quad (3.3).$$

Указанные математические модели информативны для расстояний выстрелов из винтовки тремя группами пуль, в интервале 110-450 см.

Таблица 3.3

Результаты математико-статистической обработки данных о характере отложения частиц продуктов выстрела пулями I-III групп в зависимости от расстояния выстрела из пневматической винтовки

| Группа пуль | Коэффициент детерминации (R^2) | F – критерий Фишера | Уровень значимости (p) |
|-------------|------------------------------------|---------------------|------------------------|
| I | 0,997 | 562,1 | < 0,002 |
| II | 0,988 | 560,3 | < 0,001 |
| III | 0,985 | 559,1 | < 0,001 |

Для более точного расчета расстояний выстрелов нами были построены модели суммарного подсчета частиц металла пуль I-III групп на всей доступной для экспертного исследования площади горизонтальной преграды (3.4-3.6). При этом для установления расстояния выстрела было подсчитано суммарное коли-

чество частиц металла, обнаруженных на горизонтальной преграде, затем применена формула, соответствующая конкретной группе выстрелянной пули:

– для выстрелов пулями I группы: $Y_1 = 0,05 \times X_1 - 0,13$ (при $\sigma \pm 0,26$ м) (3.4);

– для выстрелов пулями II группы: $Y_1 = 0,015 \times X_1 - 0,36$ (при $\sigma \pm 0,17$ м) (3.5);

– для выстрелов пулями III группы: $Y_1 = 0,009 \times X_1 - 0,54$ (при $\sigma \pm 0,16$ м) (3.6),

где X_1 – суммарное количество частиц металла (шт.) пуль I-III групп, выявляемых на горизонтальной преграде и Y_1 – расстояние выстрела (м).

Для установления качественного состава продуктов выстрела из пневматической винтовки с частью изъятых со "следовой дорожки" микрочастиц металла пуль выполняли капельные цветные микрохимические реакции по стандартной методике, описанной в главе 2. На микрочастицы наносили несколько капель 25% раствора уксусной кислоты, после этого через 2-3 минуты на них наносили 1-2 капли 0,2% свежеприготовленного водного раствора родизоната натрия. Выявляли характерное для свинца малиновое окрашивание.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что:

– 9,0-мм пневматическая винтовка с системой предварительной накачки воздуха и штатные пули I-III групп к ней обладают конструктивными особенностями, влияющими на процесс выхода и распространения продуктов выстрела из данного вида оружия;

– степень деформации выстрелянных пуль I-III групп зависит от свойств поражаемых ими объектов-мишеней, что указывает на возможность проведения их дифференциальной диагностики после прохождения через преграды;

– отображаемые на контактирующих с поражаемыми преградами поверхностях выстрелянных пуль I-III групп характерные следы позволяют определить некоторые свойства рельефа поверхности преграды;

– основным продуктом, формирующимся при выстреле пулями I-III групп из 9,0-мм пневматической винтовки, являются микрочастицы их металла (свинца);

– микрочастицы металла выстрелянных пуль I-III групп имеют характерные морфологические признаки, влияющие на закономерности их выхода, распространения и отложения на горизонтальной преграде ("следовой дорожке"), позволяющие констатировать факт выстрела из 9,0-мм пневматической винтовки и устанавливать его расстояние, в пределах границ близкой дистанции;

– проведенные комплексные исследования особенностей выхода и предельных расстояний обнаружения основных продуктов выстрела (частиц металла выстрелянных пуль I-III групп) впервые позволили экспериментально установить границы дистанции "близкого" выстрела для 9,0-мм пневматической винтовки на горизонтальных преградах ("следовых дорожках") – в пределах 0-600 см.

Глава 4

ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЙ НЕБИОЛОГИЧЕСКИХ ИМИТАТОРОВ ОДЕЖДЫ И ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА, ПРИЧИНЕННЫХ ВЫСТРЕЛАМИ ИЗ 9,0-мм ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ВИНТОВКИ С СИСТЕМОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ НАКАЧКИ ВОЗДУХА

4.1. Особенности повреждений имитаторов одежды человека

Изучали особенности образования входных повреждений имитаторов одежды человека, причиненных выстрелами пулями I группы (147 опыт, из них – 144 зачетных), II группы (146 опытов, из них – 144 зачетных) и III группы (150 опытов, из них – 144 зачетных) из пневматической винтовки с различных расстояний. Эксперименты выполняли на имитаторах одежды человека – мишенях из лоскутов белой бязи размерами по 30×30 см. Выстрелы проводили перпендикулярно поверхности мишеней, закрепленных в специальной рамке. В качестве подложки использовали два слоя шинельного сукна, расположенного на фрагменте картона. Расстояние выстрелов составляло 0-1000 см. В каждом условии эксперимента выполняли по 3 опыта.

В зависимости от решаемых задач и условий экспериментов пораженные мишени изучали: а) невооруженным глазом; б) под стереомикроскопами «Leica M80» и «Leica M125»; в) в ультрафиолетовых (УФЛ) лучах; г) методом рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (РФСА); д) диффузионно-копировальным методом (ДКМ). Раздельное и сравнительное исследования морфологических признаков повреждений мишеней, причиненных пулями I-III групп, проводили с использованием графических плоскостных моделей поперечного сечения (их формы и размеров – в масштабе 1:1) данных пуль. Исследованием экспериментальных мишеней установлено следующее.

4.1.1. Особенности повреждений имитаторов одежды человека, причиненных в пределах близкой дистанции выстрела

На первом этапе изучали морфологические признаки повреждений бязевых мишеней, причиненных выстрелами пулями I-III групп из пневматической винтовки с близкой дистанции (табл. П.4.1).

При выстрелах с расстояний 0-5 см выявлены следующие морфологические признаки повреждений бязевых мишеней:

– при выстрелах с 0 см ("в упор"): в 1,0-1,2 см книзу от нижнего края повреждений определяли участки слабовыраженных загрязнений и следов-вдавлений в виде поверхностного уплощения и сглаживания волокон нитей ткани, представленных пояском светло-серого цвета диаметром около 21 мм и шириной около 0,1-0,3 см, который соответствовал торцевому срезу подствольного резервуара воздуха пневматической винтовки (рис. 4.1).

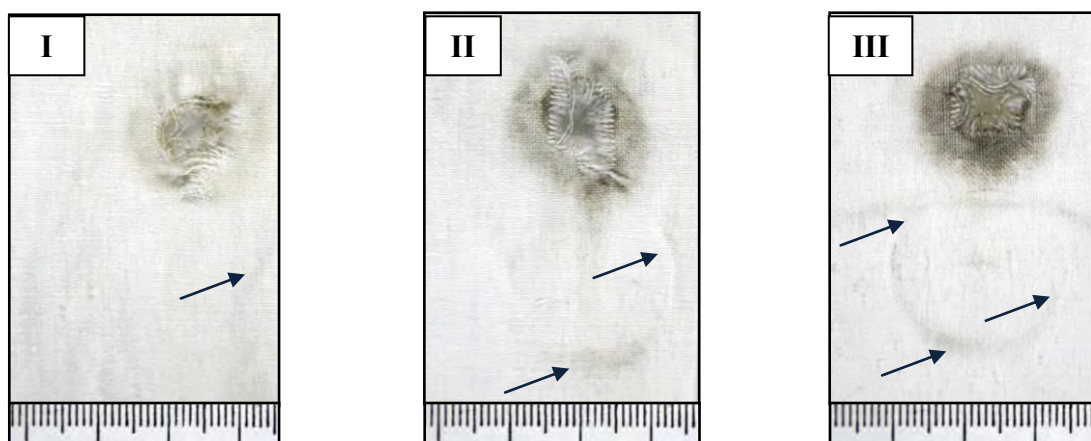


Рис. 4.1. Вид входных повреждений бязевых мишеней, пораженных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп "в упор". Участки загрязнений и следов-вдавлений на мишенях от торцевого среза подствольного резервуара воздуха винтовки отмечены стрелками.

– при выстрелах с расстояний 0-1 см: в ряде экспериментов, по краям повреждений мишеней формировались 1-4 радиальных разрыва ткани, длиной 4-15 см (рис. 4.2). Возможность формирования данных разрывов может быть объяснена наличием в канале ствола винтовки предпулевого воздуха, обладающего в момент выстрела с указанных расстояний разной степенью выраженности поражающим (пробивным, разрывным и др.) действием. Ка-

ких-либо морфологических особенностей разрывов в зависимости от группы используемых пуль установить не представилось возможным;

– при выстрелах с расстояний 1-5 см: вокруг повреждений мишеней отмечали циркулярные темно-серые пояски отложения множественных частиц металла пуль (рис. 4.3). Внешний диаметр поясков варьировал от 1,5-1,8 см (при выстрелах с расстояний 1 см) до 5,5-6,0 см (при выстрелах с расстояния 5 см). Интенсивность данных поясков была более выражена у III группы пуль, менее – у I группы пуль, и убывала по мере увеличения расстояния выстрела.

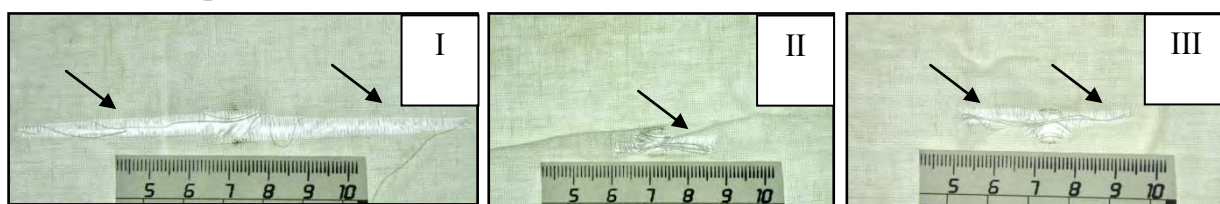


Рис. 4.2. Вид входных повреждений бязевых мишеней, пораженных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп с расстояния 1 см. Радиальные разрывы ткани отмечены стрелками.

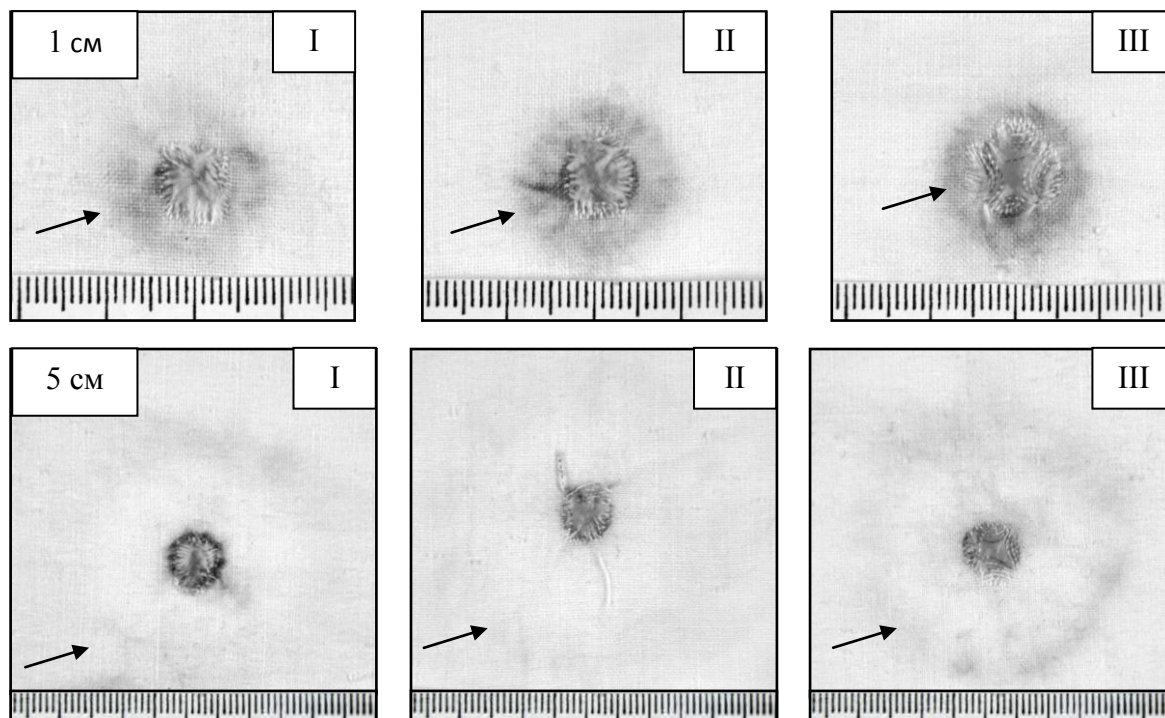


Рис. 4.3. Вид входных повреждений бязевых мишеней, пораженных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп с расстояний 1 см и 5 см. Циркулярные пояски отложения множественных частиц металла пуль отмечены стрелками.

При исследовании повреждений под стереомикроскопом определялась импрегнация частиц металла пуль в нити мишеней из белой бязи, пораженных пулями I-III групп с расстояний 0-200 см (рис. 4.4).

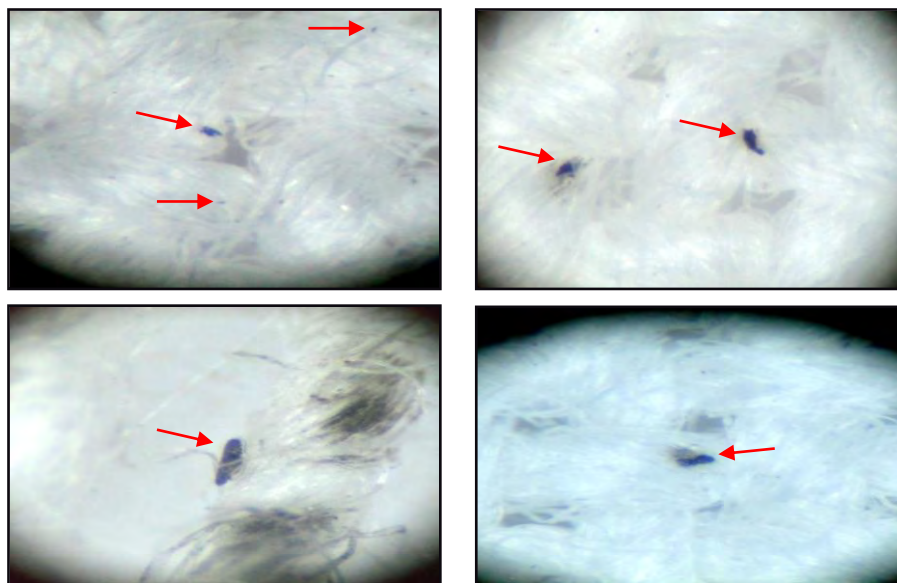


Рис. 4.4. Вид микрочастиц металла, выявленных на мишенях, пораженных выстрелами с расстояния 10 см (увеличение 32^x).

На втором этапе с целью установления химических элементов, входящих в состав пуль I-III групп, а также привнесенных в зоны краев экспериментальных повреждений мишеней (пораженных выстрелами пулями I-III групп из пневматической винтовки с расстояний 0-600 см), проводили исследование данных объектов методом РФСА. Данный этап работы выполняли на базе отдела медико-криминалистической идентификации ФГКУ "111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз" Министерства обороны Российской Федерации.

Полученные спектры объектов исследования (повреждений на мишенях) анализировались методом наложения информативных участков их спектральных линий на таковые у контрольных образцов (пуль I-III групп). Результаты исследования представлены в табл. 4.1. Отмечено, что в состав пуль I-III групп входят свинец, медь, железо и олово, пуль II и III групп – сурьма. Больше (в 3,1 и 2,7 раза – в отличие от пуль II и III групп, соответственно) количество свинца отмечается в пулях I группы. Больше количество

меди (в 1,3 и 2,4 раза – в отличие от пуль II и I групп, соответственно), железа (в 1,1 и 1,2 раза – в отличие от пуль II и I групп, соответственно) и олова (в 1,2 и 10,3 раза – в отличие от пуль II и I групп, соответственно) отмечается в пулях III группы. Исследованием областей входных повреждений мишеней установлено: большее (в 1,02 и 1,74 раза – в отличие от пуль II и I групп, соответственно) количество свинца в повреждениях от пуль III группы; большее количество меди (в 1,78 раза – в отличие от пуль III группы) в повреждениях от пуль II группы, отсутствие меди в повреждениях от пуль I группы; железа (в 1,07 и 1,23 раза – в отличие от пуль II и I групп, соответственно) и олова (в 1,25 и 1,92 раза – в отличие от пуль II и I групп, соответственно) в повреждениях от пуль III группы.

Таблица 4.1

Количество привнесенных химических элементов (Pb, Cu, Fe, Sn и Sb), выявляемых на поверхности экспериментальных бязевых мишеней, пораженных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп

| Элементы | Количество химических элементов (мкг/л) в исследуемых объектах | | | | | |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|-------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| | Пуля I группы | Повреждение от пули I группы | Пуля II группы | Повреждение от пули II группы | Пуля III группы | Повреждение от пули III группы |
| Свинец (Pb) | 623 084 | 6 914 | 203 426 | 11 719 | 226 965 | 12 007 |
| Медь (Cu) | 48 889 | 0 | 91 457 | 5 416 | 117 440 | 3 038 |
| Железо (Fe) | 3 000 | 1 458 | 3 022 | 1 656 | 4 376 | 1 778 |
| Олово (Sn) | 1 149 | 92 | 9 795 | 141 | 11 892 | 177 |
| Сурьма (Sb) | 0 | 0 | 66 | 0 | 72 | 0 |

На третьем этапе с целью выявления основного металла выстрела (свинца) и особенностей топографии его отложения на поверхности пораженных преград выполнено исследование экспериментальных мишеней (пораженных выстрелами пулями I-III групп с расстояний 0 см, 1 см, 3 см, 5 см, 10 см, 50 см, 100 см и 200 см) ДКМ по стандартной методике (рис. 4.5).

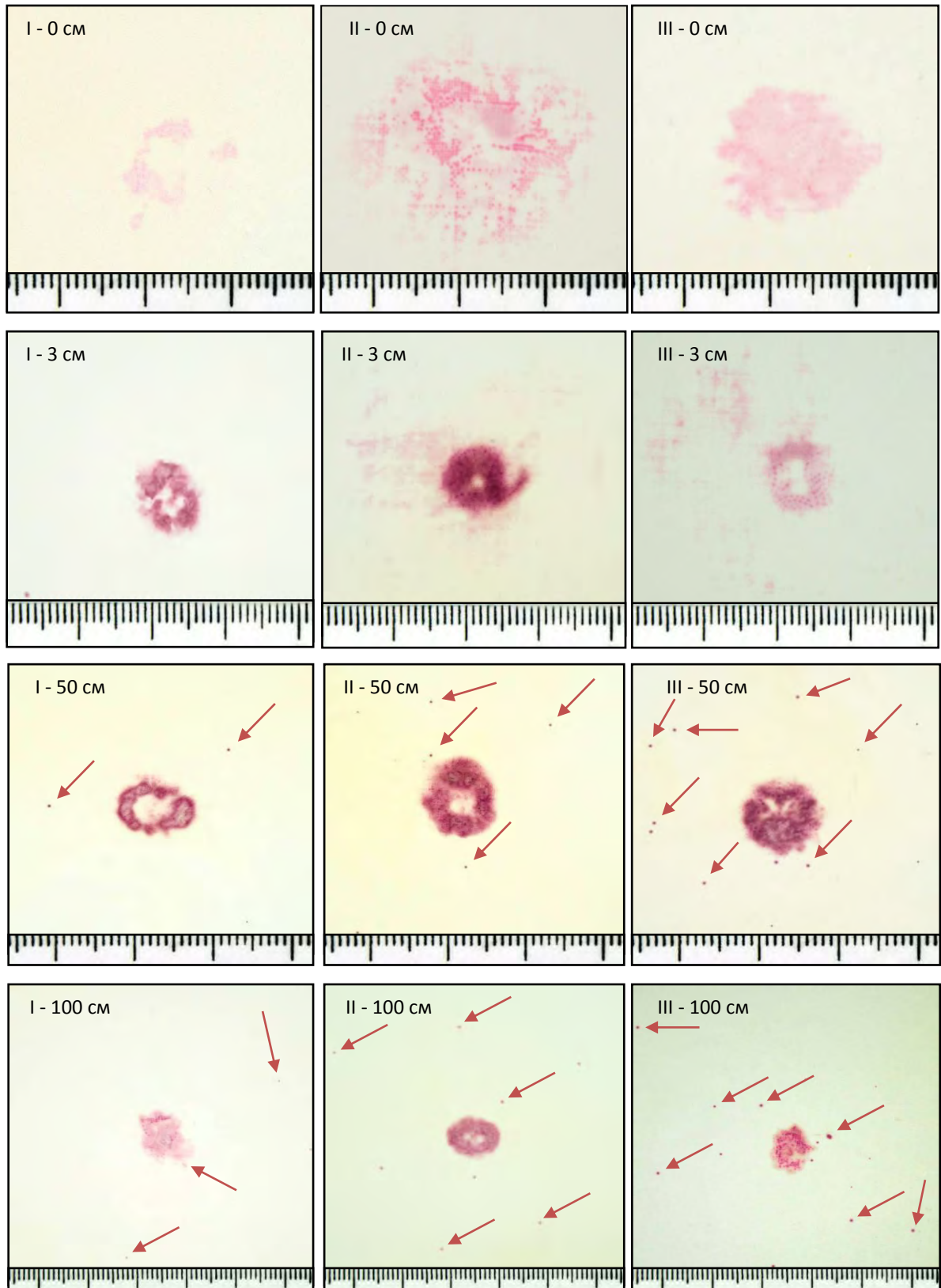


Рис. 4.5. Вид контактограмм (на свинец), полученных с областей входных повреждений бязевых мишеней, пораженных из пневматической винтовки пулями I-III групп с расстояний 0 см, 3 см, 50 см и 100 см. Стрелками указаны участки малинового окрашивания (следы-отпечатки) частиц металла пуль (свинца).

В результате выполненного исследования установлено, что на поверхности всех контактограмм с пораженных экспериментальных мишеней в проекции краев повреждений и на окружающих их участках ткани появлялось характерное малиново-розовое окрашивание в проекции отложений частиц основного металла пуль – свинца. Топография и интенсивность участков данного окрашивания зависели от расстояния выстрелов и вида использованных пуль (I-III групп).

На четвертом этапе изучение и подсчет частиц, осевших на мишенях, и цветных вкраплений (следов от частиц, содержащих свинец) на контактограммах осуществляли с помощью прозрачного пленочного планшета. Выявлено, что при выстрелах различными видами пуль на бязевых мишенях откладывалось различное количество частиц металла (табл. П.4.2). Наименьшее количество частиц металла обнаруживали при выстрелах пулями I группы, наибольшее – при выстрелах пулями III группы. Максимальное количество частиц металла оседало на мишенях, пораженных с 20-100 см, где обнаруживали до 35% от всего числа выявляемых частиц (рис. 4.6).

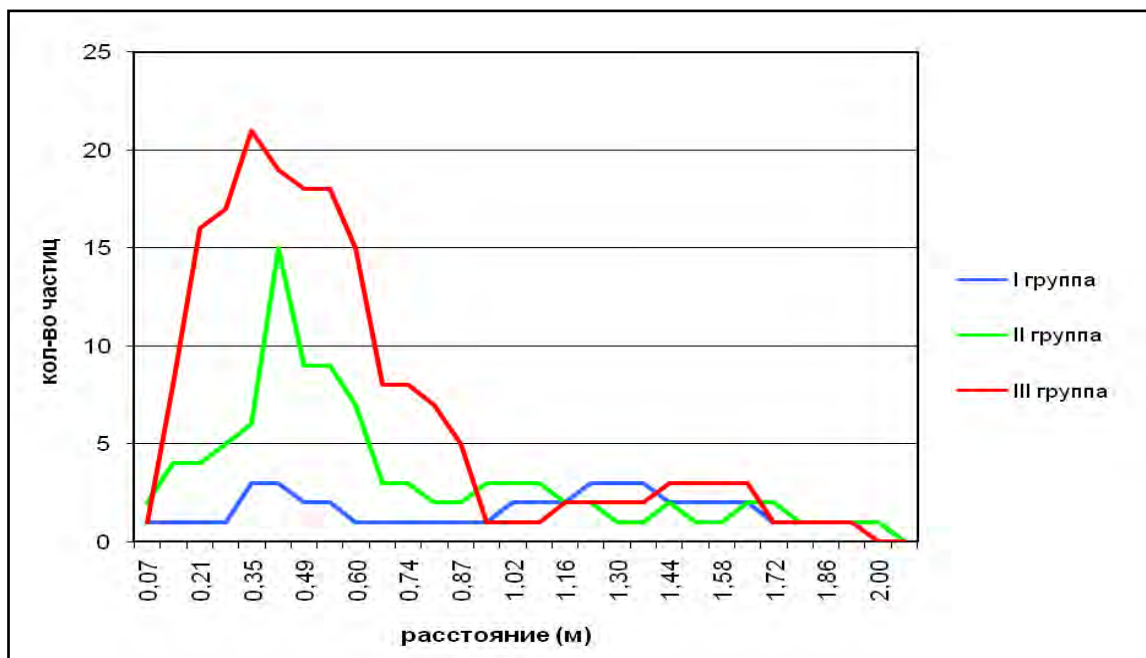


Рис. 4.6. Количественное распределение частиц металла (свинца) пули на вертикальных мишенях в зависимости от расстояния близкой дистанции выстрела и группы использованной пули.

На пятом этапе для исследования возможности выявления такого продукта выстрела из пневматической винтовки, как ружейное масло, выполняли чистку канала ствола оружия шомполом с последующей смазкой его ружейным нейтральным маслом "Беркут" (ТУ 0253-001-37630440-2007, производства ООО НПФ "Беркут-А", Россия). Производили серии выстрелов из пневматической винтовки по вертикально закрепленным бязевым мишеням I–III группами пуль, с расстояний 0-200 см. Затем на тканые мишени накладывали листы фильтровальной бумаги аналогичного размера и помещали под груз массой 10 кг на 1 час. С целью выявления на экспериментальных мишенях и контактограммах с них наличия и топографии отложения ружейного масла использовали эффект ультрафиолетового облучения.

Отпечатки ружейного масла были обнаружены на контактограммах с мишеней, пораженных выстрелами с 0-100 см (рис. 4.7).

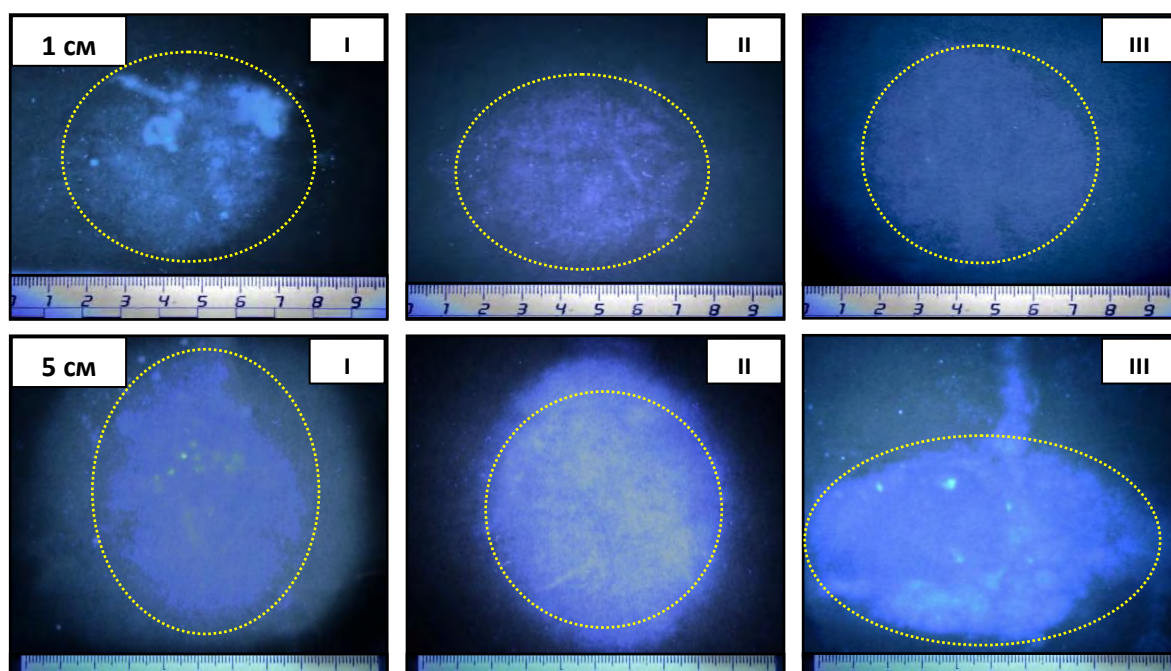


Рис. 4.7. Участки видимой люминесценции следов ружейного масла (обозначены пунктирной линией), выявляемых на контактограммах с областей входных повреждений бязевых мишеней, пораженных из пневматической винтовки пулями I-III групп с расстояний 1 см и 5 см [съемка с помощью осветителя Lumatec Superlite 400, работающего в спектральном диапазоне 320-400 нм (УФЛ) с дополнительным применением желтого светофильтра ЖС 17 на объектив цифровой камеры "Nikon D5100"].

Следует отметить, что количество попавшего на все исследуемые мишени ружейного масла зависело от вида использованной пули: для пуль I группы – количество привнесенного ружейного масла было минимальным, для пуль III группы – максимальным. Данный факт может быть объяснен конструктивными и баллистическими свойствами этих пуль.

4.1.2. Особенности повреждений имитаторов одежды человека, причиненных в пределах неблизкой дистанции выстрела

На следующем этапе изучали морфологические признаки повреждений бязевых мишеней, причиненных выстрелами пулями I-III групп из пневматической винтовки с расстояний 300-1000 см (табл. П.4.1).

Для повреждений, причиненных пулями:

– I группы, характерна круглая форма, наличие центрального дефекта ткани округлой формы диаметром 2-3 мм, диаметр пояска обтирания 9-9,5 мм, ширина 1-2 мм;

– II группы, характерна круглая форма, наличие центрального дефекта ткани округлой формы диаметром 3-4 мм, диаметр пояска обтирания 9,5-10,5 мм, ширина 1,5-3 мм;

– III группы, характерна круглая форма, наличие центрального дефекта ткани звездчатой или округлой формы размерами от 2×3 мм до 5×6 мм, диаметр пояска обтирания 9-10 мм, ширина 1,5-2,5 мм.

На следующем этапе выполнено пространственное наложение на входные повреждения мишеней графических плоскостных моделей поперечного сечения (в масштабе 1:1) I-III групп пуль. Определено сходство с данными моделями максимальных размеров повреждений, размеров центральных дефектов, формы и внешних размеров поясков загрязнений по краям (рис. 4.8).

С целью определения возможности установления расстояния выстрела и группы выстрелянной пули по размерным характеристикам повреждений бязевых мишеней проводили их измерения с помощью программного обеспечения "Image Scope Color S" (рис. 4.9).

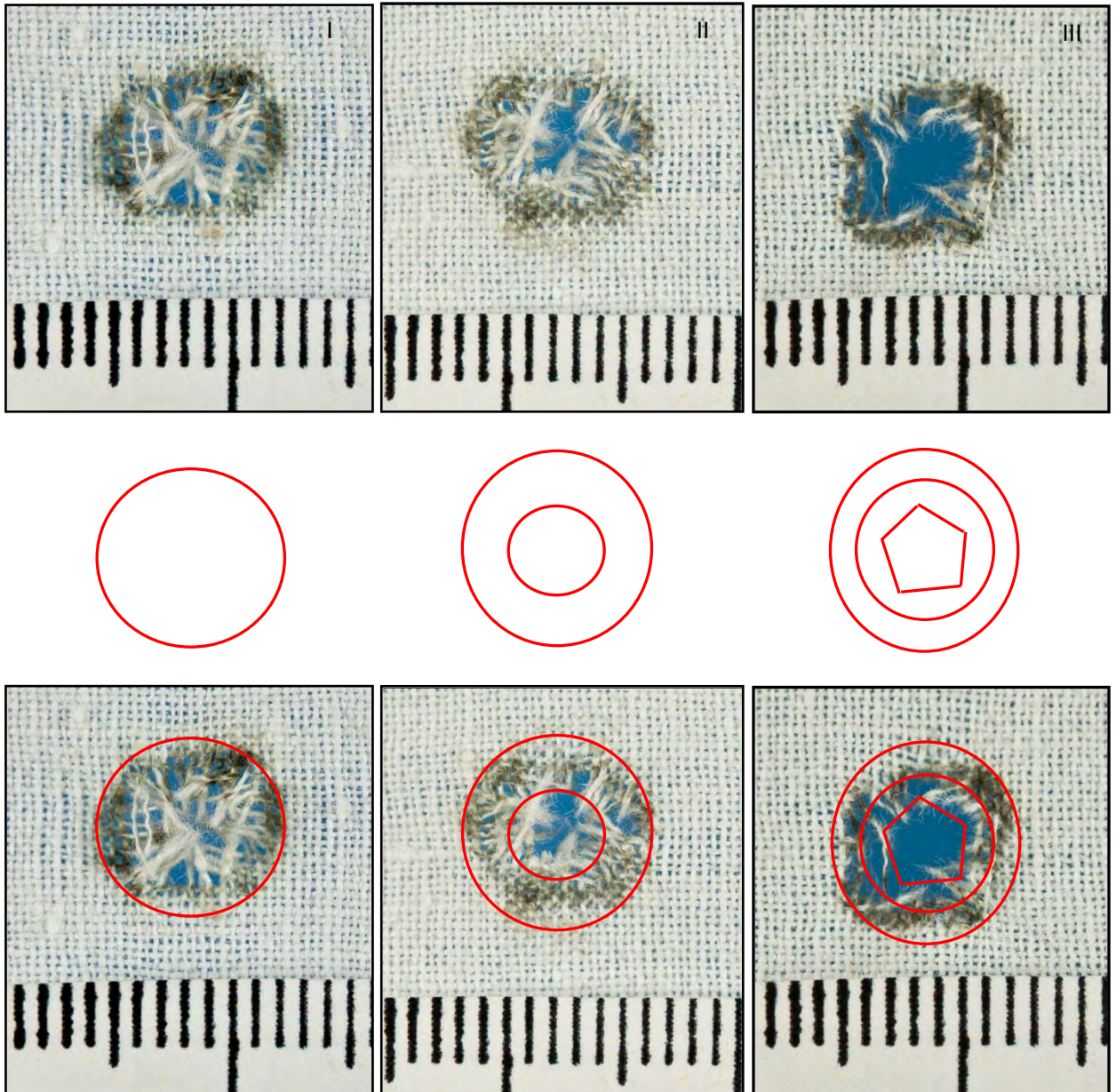


Рис. 4.8. Вид входных повреждений бязевых мишеней, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп (верхние снимки) с расстояния 1000 см. То же, с наложением на повреждения графических плоскостных моделей (см. рис. 3.1) поперечного сечения (в масштабе 1:1) I-III групп пуль (нижние снимки).

Данное программное обеспечение позволяет проводить детальные исследования цифровых изображений (макро- и микропрепаратов) с точным измерением всех возможных параметров. Для решения поставленных задач выполняли измерения площади всего повреждения целиком (S_1) и площади центрального дефекта (S_2) с учетом масштабов фотоизображений.

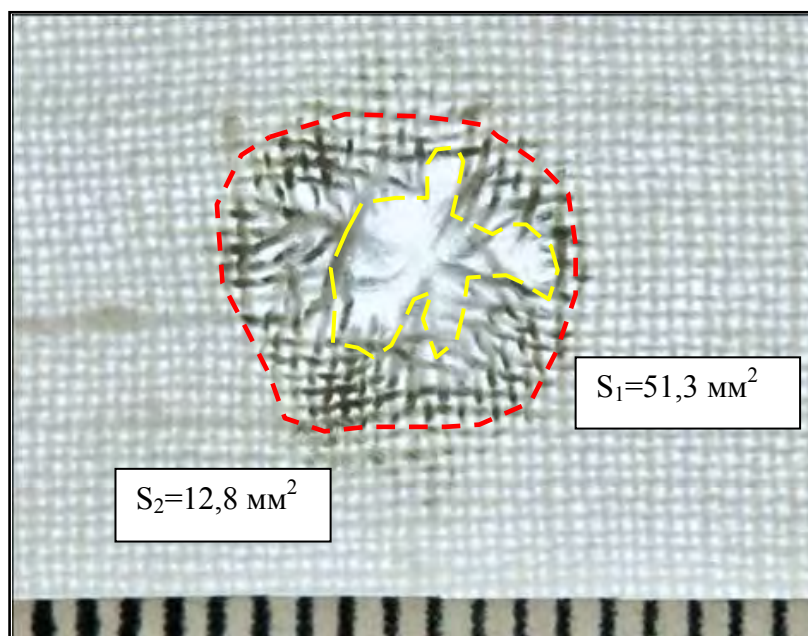


Рис. 4.9. Вид входного повреждения мишени из бязи, причиненного выстрелом пуль II группы с расстояния 1000 см, в рабочем окне программного обеспечения "Image Scope Color S". Контуры измеряемых площадей отмечены пунктирными линиями ($S_1 = 51,3 \text{ мм}^2$ – обозначена пунктиром красного цвета, $S_2 = 12,8 \text{ мм}^2$ – пунктиром желтого цвета).

При анализе результатов проведенных измерений повреждений бязевых мишеней отмечены следующие особенности (табл. П.4.3, рис. 4.10). На расстояниях 0-5 см наблюдается резкое уменьшение значений:

а) общих площадей повреждений (S_1) при выстрелах пулями:

- I группы от $107,1 \text{ мм}^2$ до $60,3 \text{ мм}^2$;
- II группы от $137,4 \text{ мм}^2$ до $62,4 \text{ мм}^2$;
- III группы от $141,8 \text{ мм}^2$ до $69,2 \text{ мм}^2$.

б) площадей центральных дефектов (S_2) при выстрелах пулями:

- I группы от $27,6 \text{ мм}^2$ до $4,8 \text{ мм}^2$;
- II группы от $30,9 \text{ мм}^2$ до $11,7 \text{ мм}^2$;
- III группы от $51,3 \text{ мм}^2$ до $23,3 \text{ мм}^2$.

На расстояниях выстрела более 5 см наблюдается слабо выраженное, статистически не значимое снижение значений общих площадей повреждений и площадей центральных дефектов во всех сравниваемых группах.

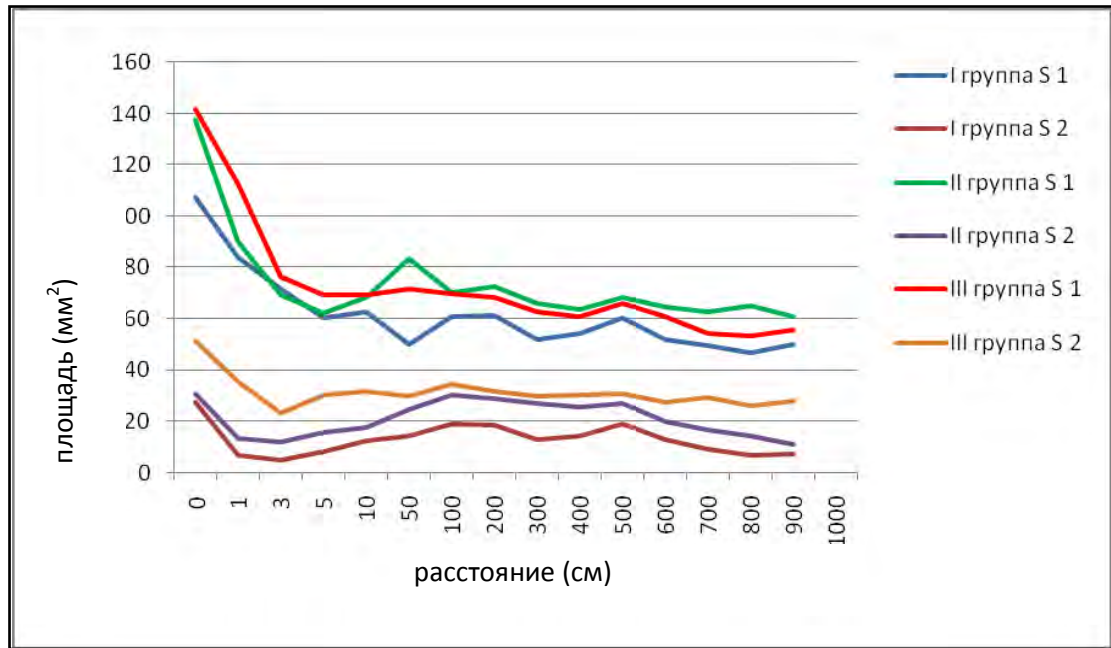


Рис. 4.10. Зависимость общей площади повреждения (S_1) и площади центрального дефекта (S_2) от расстояния выстрела и группы выстрелянной пули.

Таким образом, проведенным исследованием установлено следующее:

- выявлен ряд групповых признаков повреждений тканых мишеней, причиненных пулями с различными формами их головных частей при выстрелах из пневматической винтовки с различных расстояний, позволяющих проводить объективную и достоверную ($P > 95\%$) их дифференциальную диагностику;

- проведенные комплексные исследования особенностей выхода, предельных расстояний обнаружения, качественного и количественного состава различных продуктов выстрела (частиц металла пуль, ружейного масла), а также повреждений тканых мишеней и выявленные при этом их морфологические признаки, впервые позволили экспериментально установить границы дистанции "близкого" выстрела для 9,0-мм пневматической винтовки на вертикально расположенных поражаемых мишенях – 200 см;

- результаты, получаемые при изучении некоторых признаков повреждений тканых мишеней (площади всего повреждения целиком – S_1 и площади центрального дефекта – S_2), пораженных из пневматической винтовки, могут

быть использованы для комплексного решения вопросов о расстоянии выстрела из данного оружия.

4.2. Особенности повреждений небиологических имитаторов тела человека

В ходе изучения механизма образования повреждений, причиненных выстрелами пулями I группы (104 опыта, из них – 97 зачетных), II группы (102 опыта, из них – 97 зачетных) и III группы (108 опытов, из них – 97 зачетных) из пневматической винтовки с различных расстояний (0-1000 см), отмечены следующие особенности исследуемых повреждений (рис. 4.11 и 4.12, табл. П.4.4).

Входное отверстие при выстрелах пулями:

– I группы имело круглую кратерообразную форму диаметром $0,72-0,84 \pm 0,01$ см. Наружный край входного отверстия был гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту $0,02-0,05 \pm 0,01$ см, наружная кромка которых выгнута кнаружи, мелкозазубренная и заостренная. Диаметр выгнутых кнаружи "лепестков" – $1,25-1,31 \pm 0,02$ см;

– II группы имело круглую кратерообразную форму диаметром $0,95-1,08 \pm 0,01$ см. Наружный край входного отверстия был гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту $0,03-0,07 \pm 0,01$ см, наружная кромка которых выгнута кнаружи, мелкозазубренная и заостренная. Диаметр выгнутых кнаружи "лепестков" – $1,30-1,52 \pm 0,02$ см;

– III группы имело круглую кратерообразную форму диаметром $0,92-1,10 \pm 0,01$ см. Наружный край входного отверстия был гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту $0,08-0,15 \pm 0,01$ см, наружная кромка которых выгнута кнаружи, мелкозазубренная и заостренная. Диаметр выгнутых кнаружи "лепестков" составлял $1,49-1,63 \pm 0,02$ см.

Отмечено, что при выстрелах "в упор" вокруг повреждения пластилинового блока формировался "штамп-отпечаток", представленный круглым вдавленным участком, расположенным вокруг повреждения, диаметром $1,9-2,1$ см, шириной $0,1-0,7$ см, глубиной $0,1-0,3$ см. В $0,5-0,6$ см книзу от

нижнего края повреждения определяли участки следов-вдавлений глубиной до 0,5 см, диаметром около 2,1 см которые соответствовали торцевому срезу подствольного резервуара винтовки.

Выходное отверстие при выстрелах пулями:

– I группы имело круглую или овальную кратерообразную форму размерами от $0,95 \times 1,14 \pm 0,01$ см до $1,31 \times 1,74 \pm 0,01$ см. Наружный край выходного отверстия был гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту $0,41-0,86 \pm 0,01$ см, наружная кромка которых выгнута кнаружи, мелкозазубренная и заостренная. Размеры выгнутых кнаружи "лепестков" составляли от $1,49 \times 1,82 \pm 0,02$ см до $2,21 \times 2,30 \pm 0,02$ см;

– II группы имело круглую или овальную кратерообразную форму размерами от $1,18 \times 1,41 \pm 0,01$ см до $1,82 \times 2,03 \pm 0,01$ см. Наружный край выходного отверстия был гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту $0,70-1,81 \pm 0,01$ см, наружная кромка которых выгнута кнаружи, мелкозазубренная и заостренная. Размеры выгнутых кнаружи "лепестков" составляли от $1,71 \times 1,80 \pm 0,02$ см до $2,40 \times 3,65 \pm 0,02$ см;

– III группы имело круглую или овальную кратерообразную форму размерами от $1,18 \times 1,42 \pm 0,01$ см до $1,82 \times 2,73 \pm 0,01$ см. Наружный край выходного отверстия был гребнеобразно приподнят над поверхностью блока в виде "лепестков" на высоту $1,54-3,09 \pm 0,01$ см, наружная кромка которых выгнута кнаружи, крупнозазубренная и заостренная. Размеры выгнутых кнаружи "лепестков" составляли от $1,71 \times 2,05 \pm 0,02$ см до $2,40 \times 4,65 \pm 0,02$ см.

По методике, изложенной в главе 2, были определены объемы остаточных пулевых полостей (ОПП) в пластилиновых блоках, пораженных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп с различных расстояний (табл. П.4.5). Отмечено, что объемы ОПП, сформированных пулями: I группы были минимальными и составляли 4,6-6,1 мл; II группы имели средние значения – 5,0-7,8 мл; III группы были максимальными – 6,1-17,0 мл. При этом наибольшие значения ОПП для пуль I-III групп наблюдались при выстрелах "в упор" и с расстояния 100 см.

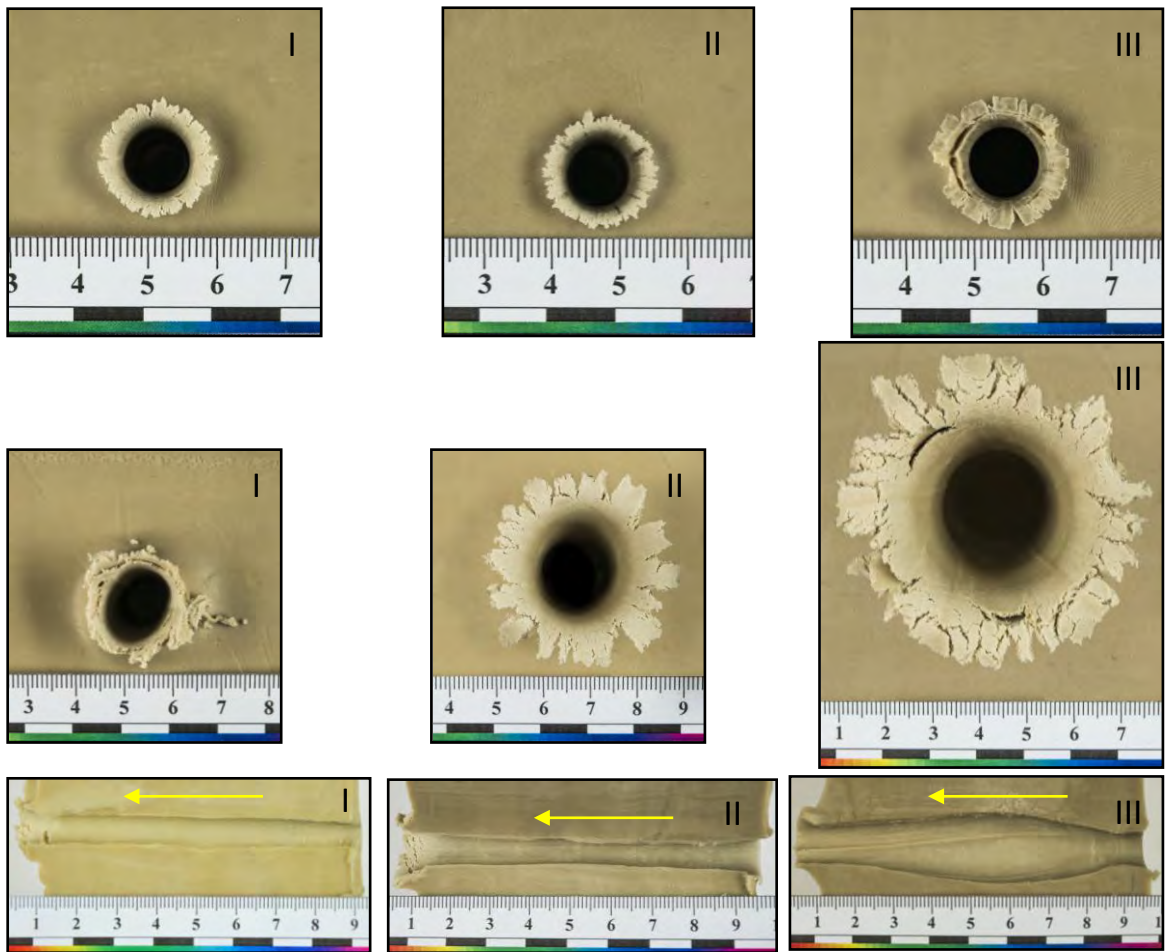


Рис. 4.11. Повреждения небιологических имитаторов однородных тканей человека (пластилиновых блоков), причиненные выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп пуль: входные (верхний ряд), выходные (средний ряд), вид остаточных пулевых полостей в блоках на разрезе (нижний ряд). Стрелками указаны направления выстрелов.

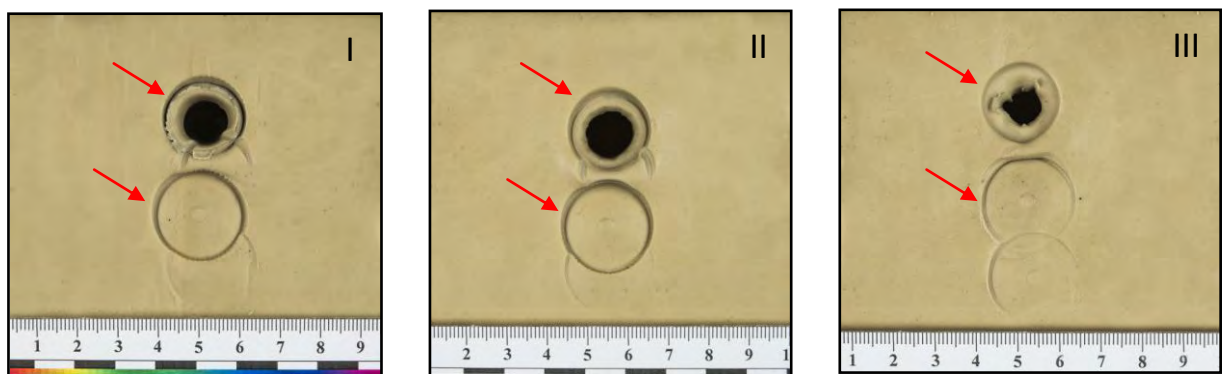


Рис. 4.12. Вид входных повреждений пластилиновых блоков, пораженных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп "в упор". "Штамп-отпечатки" и участки следов-вдавлений, соответствующие торцевому срезу подствольного резервуара, отмечены стрелками.

На следующем этапе были изучены боковые профили ОПП при выстрелах пулями (см. рис. 4.11):

– I группы имели форму близкую к цилиндрической, шириной около $0,62-0,81 \pm 0,02$ см. На протяжении начальной трети канала определялось темно-серое окрашивание его стенок, обусловленное отложением микрочастиц металла пули (свинца) за счет ее трения о раздвигаемый пластилин;

– II группы имели форму "песочных часов". Начинался конусообразным участком, обращенным основанием к входному отверстию. Ширина данного участка у основания составляла $0,93-1,04 \pm 0,02$ см, далее участок плавно сужался до размеров $0,62-0,78 \pm 0,02$ см на расстоянии $1,80-2,31 \pm 0,02$ см от входного отверстия. Далее канал имел прямолинейно-цилиндрическую форму, но на расстоянии $5,02-5,84 \pm 0,02$ см конусообразно расширялся до максимальных размеров $1,16-2,00 \pm 0,02$ см и плавно переходил в выходное отверстие. На протяжении конусообразных участков определялось темно-серое окрашивание стенок канала, обусловленное отложением микрочастиц металла пули (свинца) за счет ее трения о раздвигаемый пластилин;

– III группы имели неправильную веретенообразную форму, начинались участком конусообразного сужения шириной основания $0,91-1,22 \pm 0,02$ см, который на расстоянии $0,90-1,20 \pm 0,02$ см от входного отверстия сначала сужался до размеров $0,80-0,90 \pm 0,02$ см, а затем плавно расширялся до участка цилиндрической формы шириной $1,40-2,72 \pm 0,02$ см и длиной $6,20-7,58 \pm 0,02$ см, после чего переходил в выходное отверстие. На протяжении конусообразного участка сужения определялось темно-серое окрашивание стенок канала, обусловленное отложением микрочастиц металла пули (свинца) за счет ее трения о раздвигаемый пластилин. А на протяжении участка цилиндрической формы после расширения канала на его стенках обнаруживались трассы в виде 5 равномерных валиков, обусловленные трением "лепестков" пули после ее "раскрытия" в полости блока.

На заключительном этапе исследования ОПП пластилиновых блоков, ряд из них были заполнены синтетическим латексом с целью получения объ-

емных слепков (подробное описание методики приведено в главе 2). При изучении слепков ОПП в пластилиновых блоках определяли их размеры, объем, массу, конфигурацию, особенности хода пулевого канала (табл. П.4.6). Морфометрические характеристики боковых профилей полученных латексных слепков были сходными с таковыми у ОПП, исследованных при разрезах пластилиновых блоков по плоскости, проходящей через наибольшие расширения сформировавшихся пулевых каналов (рис. 4.13).



Рис. 4.13. Вид латексных слепков пулевых каналов (ОПП) в пластилиновых блоках, пораженных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп с расстояния 100 см. Стрелкой указано направление выстрелов.

Таким образом, в ходе проведенного исследования установлено, что повреждения небιологических имитаторов одежды и тела человека, причиненные выстрелами пулями I-III групп из пневматической винтовки с различных расстояний, имеют характерные отличительные особенности (комплексы признаков), которые позволяют проводить достоверную и полноценную дифференциальную диагностику их между собой.

Глава 5

ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЙ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИМИТАТОРОВ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА, ПРИЧИНЕННЫХ ИЗ 9,0-мм ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ВИНТОВКИ С СИСТЕМОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ НАКАЧКИ ВОЗДУХА С РАЗЛИЧНЫХ РАССТОЯНИЙ

Изучали особенности образования ранений биологических имитаторов тканей тела человека (биоманекенов – трупов свиней), причиненных выстрелами пулями I группы (51 опыт, из них – 48 зачетных), II группы (50 опытов, из них – 48 зачетных) и III группы (54 опыта, из них – 48 зачетных) из пневматической винтовки. В первой серии экспериментов ранения причиняли телу биоманекена, непокрытому преградой (одеждой). Во второй – с предварительным поражением прилежащего к телу биоманекена имитатора одежды человека – слоя белой бязи. Расстояние выстрелов было 0-1000 см.

Пораженные биообъекты последовательно изучали: а) невооруженным глазом и с помощью криминалистической лупы (увеличение $3^x - 5^x$) в ходе наружного исследования биоманекена и при его внутреннем секционном исследовании (с изъятием от него для лабораторного изучения кожных лоскутов с входными и выходными повреждениями; мягких тканей из области стенок раневых каналов от них); б) под стереомикроскопами "Leica M80" и "Leica M125" под увеличениями $8^x - 200^x$; в) с помощью ДКМ на свинец; г) после специальной обработки в растворах А.Н. Ратневского №№ 1 и 2 [66, 67]; г) гистологическим методом, с применением окраски срезов гематоксилин-эозином, а также проведением с ними капельных цветных микрохимических реакций на свинец. Раздельное и сравнительное исследования морфологических признаков повреждений биообъектов, причиненных пулями I-III групп, проводили с использованием графических плоскостных моделей поперечного сечения (их формы и размеров – в масштабе 1:1) данных пуль.

5.1. Морфологические особенности ран биоманекена человека

На первом этапе исследования были установлены следующие морфологические особенности повреждений кожных покровов биоманекенов, формируемых в зависимости от вида использованной пули и конкретного расстояния выстрела.

При выстрелах пулями I-III групп "в упор" на коже наблюдали образование "штамп-отпечатка" овальной формы размерами 2,1-2,3×2,4-2,6 см (рис. 5.1). "Штамп-отпечаток" на коже был представлен зоной осаднения, поверхностного уплощения эпидермиса шириной 0,1-0,3 см. В 0,4-0,6 см книзу от нижнего края повреждения определяли участки следов-вдавлений (уплощения эпидермиса) глубиной до 0,2 см, диаметром около 2,1 см, которые соответствовали торцевому срезу подствольного резервуара винтовки. В центре "штамп-отпечатков" определяли раны овальной формы, размерами 0,9-1,1×0,7-0,8 см, с дефектом ткани в центре. Края ран имели мелко-фестончатый характер и состояли из отслоенных лоскутов эпидермиса неправильной трапецевидной формы, размерами 0,03-0,1×0,02-0,2 см. Стенки ран мелко-неровные, преимущественно отвесные.

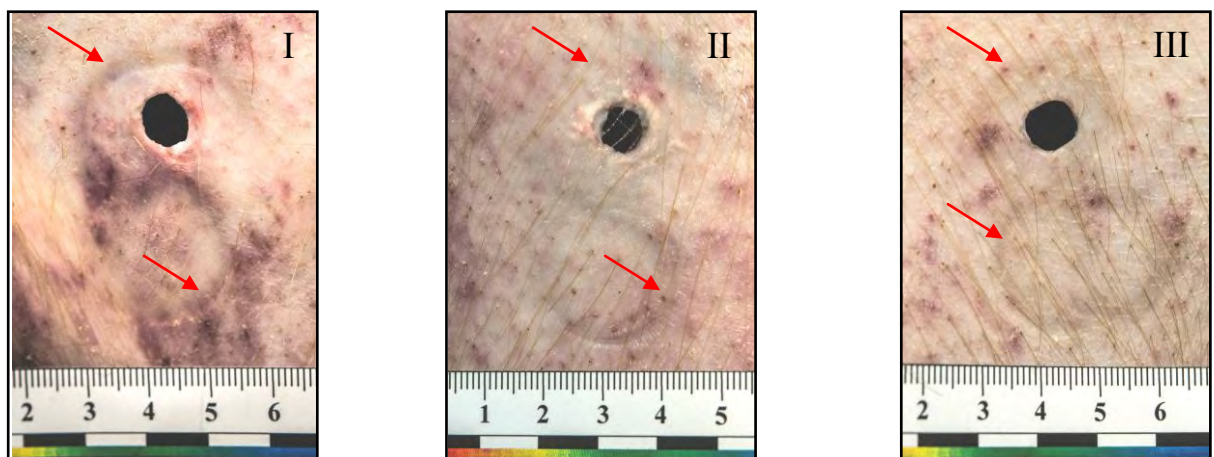


Рис. 5.1. Вид входных повреждений биоманекенов, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп "в упор". "Штамп-отпечатки", участки следов-вдавлений и осаднений, соответствующие торцевому срезу подствольного резервуара пневматической винтовки, отмечены стрелками.

В результате исследований входных пулевых ран биоманекенов, причиненных пулями I-III групп с расстояний 1-1000 см (рис. 5.2, табл. П.5.1) оказалось, что все они имели круглую или овальную форму размерами около 1,10-1,34×0,96-1,07 см. Причем наибольшая ширина пояска осаднения обнаруживалась у повреждений, причиненных пулями II группы, минимальная – пулями III группы. В центре повреждений определяли дефект ткани круглой или овальной формы размерами от 0,2×0,3 см до 0,4×0,5 см (для I группы пуль), от 0,5×0,5 см до 0,6×0,7 см (для II группы пуль), от 0,6×0,7 см до 0,8×0,9 см (для III группы пуль).

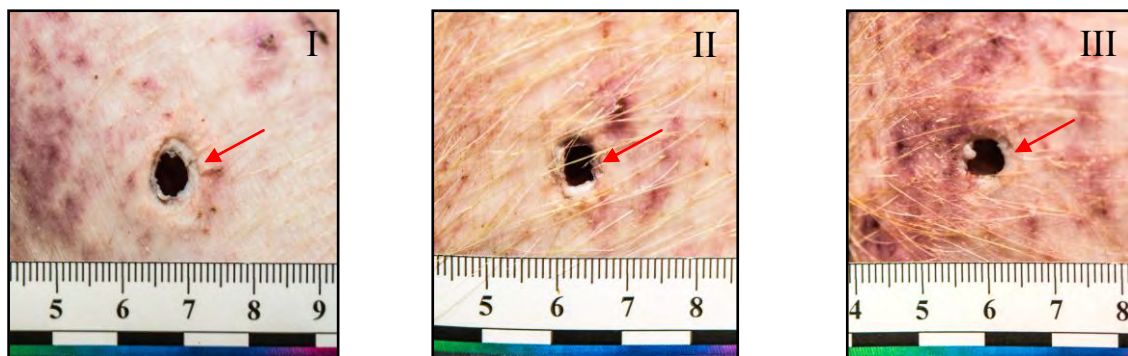


Рис. 5.2. Вид входных ран биоманекена, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп с расстояния 200 см. Стрелками указаны пояски осаднения.

Для повреждений, причиненных выстрелами пулями III группы, характерным было образование дефекта ткани, по форме напоминающего пятиугольник, с наличием в дерме по краям ран валиков высотой до 0,1 см. Края всех исследуемых входных повреждений имели мелко-неровный характер и состояли из 3-5 радиальных разрывов эпидермиса длиной 0,3-1,0 мм. Указанные разрывы формировали по краям ран лоскуты эпидермиса неправильной трапецевидной формы, размерами от 0,03×0,06 см до 0,12×0,08 см. В течение 4-6 часов после окончания экспериментальных отстрелов края исследуемых повреждений кожи биоманекенов начинали уплотняться и изменять свою окраску до буровато-коричневого цвета (рис. 5.3).

На втором этапе исследования были установлены следующие морфологические особенности повреждений кожных покровов биоманекенов, причиненных выстрелами пулями I-III групп через имитатор одежды (один слой белой бязи), свободно расположенный на поверхности тела биоманекена.

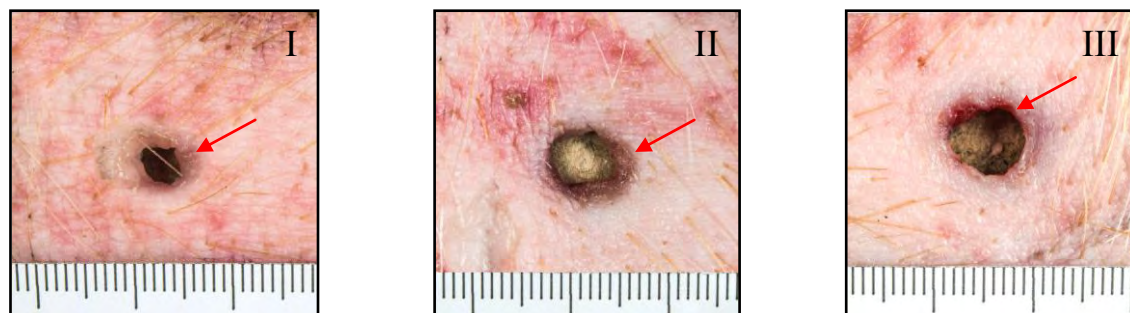


Рис. 5.3. Вид входных ран, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп с расстояния 50 см, на нативных препаратах лоскутов кожи через 4-6 часов после экспериментальных выстрелов. Стрелками отмечены подсыхающие пояски осаднения.

В результате исследований входных пулевых ран биоманекенов, причиненных пулями I-III групп через имитатор одежды с расстояний 1-1000 см (рис. 5.4, см. табл. П.5.1), оказалось, что все они имели круглую или овальную форму размерами около 1,35-1,48×1,01-1,17 см. Отмечалась наибольшая ширина пояска осаднения у повреждений, причиненных пулями II группы, минимальная – пулями III группы. В центре повреждений определяли дефект ткани круглой или овальной формы размерами от 0,2×0,3 см до 0,4×0,5 см (для I группы пуль), от 0,5×0,6 см до 0,7×0,8 см (для II группы пуль), от 0,3×0,4 см до 0,5×0,6 см (для III группы пуль).

На третьем этапе исследования с целью выявления основного металла выстрела (свинца) и особенностей топографии его отложения на поверхности пораженной преграды выполнено исследование кожных лоскутов биоманекена с входными ранами, причиненными пулями I-III групп в пределах дистанции ближнего выстрела (0-200 см), ДКМ по стандартной методике.

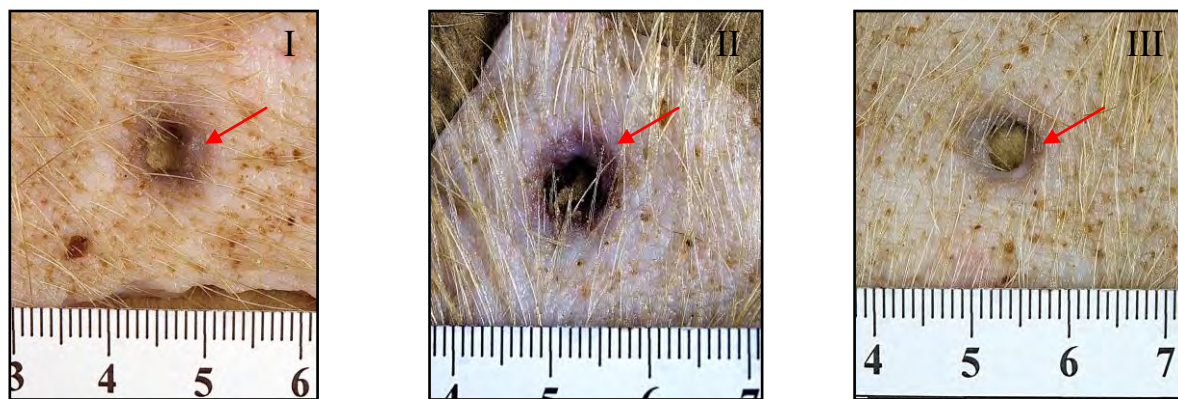


Рис. 5.4. Вид входных ран, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп через имитатор одежды с расстояния 100 см, на нативных препаратах лоскутов кожи через 4-6 часов после экспериментальных выстрелов. Стрелками отмечены подсыхающие пояски осаднения.

Полученные контактограммы исследовали невооруженным глазом и при помощи криминалистической лупы с увеличением 3^x-8^x . Для фиксации полученных результатов использовали цифровую съемку с помощью камеры "Nikon D5100" на фоторепродукционной установке "Kaiser PRO RSP" с последующей обработкой полученных изображений на персональном компьютере "Pentium Dual-Core CPU E5300 2.6GHz" с использованием прикладных программ "Microsoft Office Picture Manager" и растрового графического редактора "GIMP".

В результате выполненного исследования установлено, что на поверхности всех контактограмм с пораженных объектов соответственно краям повреждений и на окружающих их участках кожи появлялось характерное малиново-розовое окрашивание в проекции отложений частиц основного металла пуль – свинца. Топография и интенсивность участков данного окрашивания зависели от расстояния выстрелов и вида примененных пуль I-III групп. Выявлено, что наименьшее количество частиц металла обнаруживали при выстрелах пулями I группы, наибольшее – при выстрелах пулями III группы. Наибольшее количество частиц металла оседало в проекциях входных ран, при выстрелах с расстояний 20-100 см, где обнаруживали до 35% от

всего числа выявляемых частиц (рис. 5.5). Следует отметить, что при условии причинения повреждений через дополнительную преграду в виде имитатора одежды на поверхности контактограмм с пораженных участков кожи соответственно краям повреждений и на окружающих их областях также появлялось характерное малиново-розовое окрашивание в проекции отложений частиц основного металла пуль – свинца. Топография и интенсивность участков данного окрашивания так же зависели от расстояния выстрелов и вида примененных пуль I-III групп. Выявлено, что общее количество частиц свинца на поверхности кожи в зоне поражения значительно меньше, чем у повреждений, причиненных с аналогичных расстояний, но без предварительного поражения преграды в виде имитатора одежды. Наибольшее количество частиц металла оседало в проекциях входных ран при выстрелах с расстояний 3-50 см, где обнаруживали до 45% от всего числа выявляемых частиц (рис. 5.6).

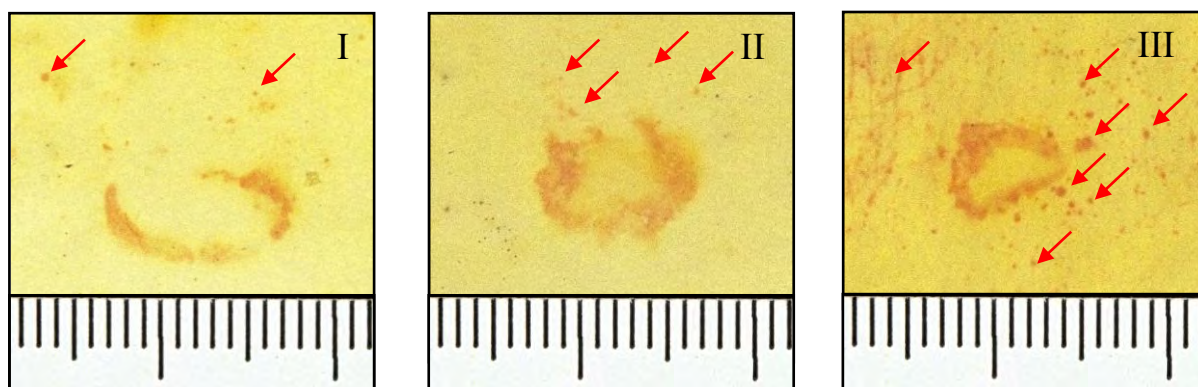


Рис. 5.5. Вид контактограмм (на свинец), полученных с областей входных повреждений биоманекена, пораженных из пневматической винтовки пулями I-III групп с расстояния 10 см. Стрелками указаны участки малиново-розового окрашивания (следы-отпечатки) частиц металла пуль (свинца).

На четвертом этапе для исследования возможности выявления такого продукта выстрела из пневматической винтовки, как ружейное масло. После выполнения серий выстрелов по биоманекенам на области входных ран накладывали листы фильтровальной бумаги аналогичного размера и помещали под груз массой 10 кг на 1 час. С целью выявления на поверхности кожи

биоманекенов и контактограммах с них наличия и топографии отложения ружейного масла использовали эффект ультрафиолетового облучения.

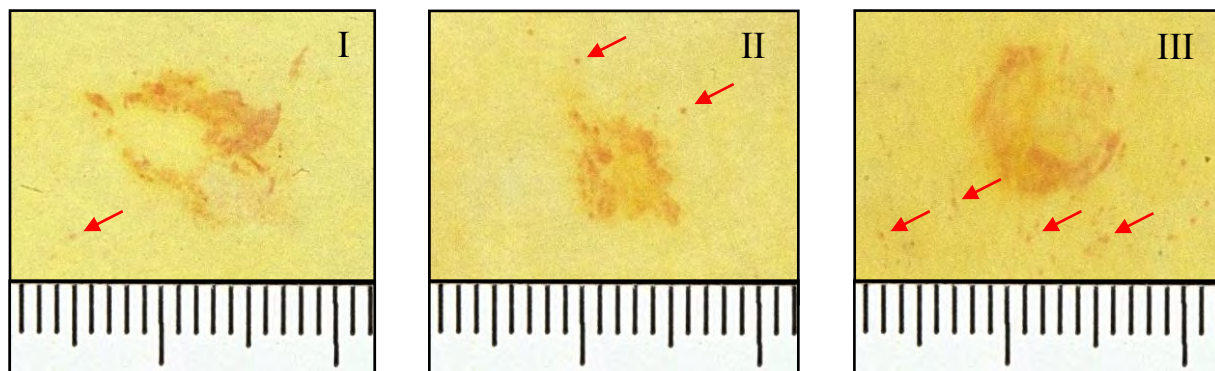


Рис. 5.6. Вид контактограмм (на свинец), полученных с областей входных повреждений биоманекена, пораженных из пневматической винтовки пулями I-III групп через имитатор одежды с расстояния 10 см. Стрелками указаны участки малинового окрашивания (следы-отпечатки) частиц металла пуль (свинца).

Отпечатки ружейного масла были обнаружены на контактограммах с мишеней, пораженных выстрелами с расстояний 1-100 см. Количество попавшего на все исследуемые мишени ружейного масла зависело от вида использованной пули: для пуль I группы – количество привнесенного ружейного масла было минимальным, для пуль III группы – максимальным. Следует отметить, что на областях входных ран, причиненных выстрелами пулями I-III групп через имитатор одежды (один слой белой бязи), свободно расположенный на поверхности тела биоманекена, и контактограммах с них выявить наличие ружейного масла не удалось.

На пятом этапе в ходе секционного изучения пулевых входных повреждений, сформированных на биоманекенах пулями I-III групп с расстояний 0-1000 см, установлено, что по краям и стенкам ран наблюдается отслойка кожи с образованием полости в подкожной основе. Данная отслойка кожи имела вид разрушения подкожной основы в виде дефекта кольцевидной формы, шириной от 1,5-2,2 см до 2,7-3,5 см и "высотой" (размер продольный направлению раневого канала) до 0,2-0,4 см. Особо следует отметить, что наличие имитатора одежды на поверхности кожи биоманекена, какого-либо

значимого влияния на объемы полостей в подкожной основе практически не оказывало. Стенки образованной полости в подкожной основе неровные, в виде расслоения рыхлой соединительной ткани. Объем данных полостей был максимальным в повреждениях, причиненных пулями III группы, а минимальным – I группы (рис. 5.7). При дальнейшем секционном исследовании раневых каналов производилось их вскрытие по стеклянному зонду. С целью исследования полостей раневых каналов в мягких тканях биоманекена нами использовался метод слепочного моделирования. При изучении латексных слепков раневых каналов, а так же в ходе секционного исследования раневых каналов в мягких тканях бедра биоманекенов отмечено, что при выстрелах пулями I-II групп их форма была близкой к веретенообразной.

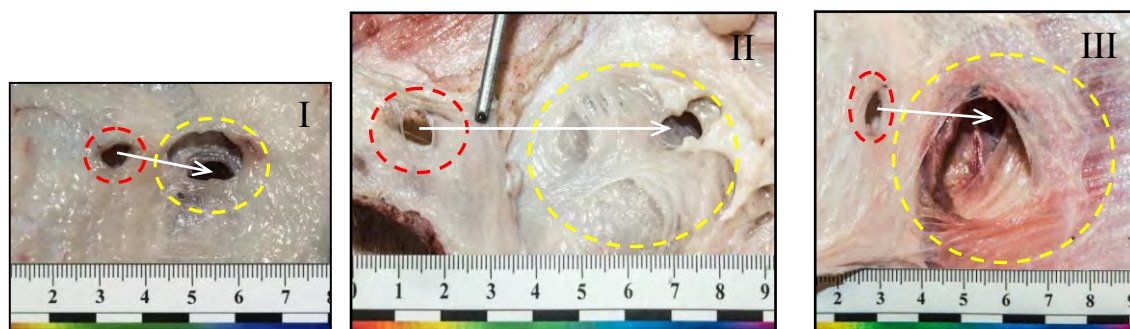


Рис. 5.7. Вид входных ран, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп с расстояния 100 см, на отсепарованном кожном лоскуте (отмечено красным пунктиром) и в подлежащей подкожной основе (отмечено желтым пунктиром). Стрелкой обозначен ход раневого канала.

Размеры слепков пулевых каналов при выстрелах пулями I группы составляли $0,6-1,1 \pm 0,02$ см, II группы – $0,8-1,8 \pm 0,02$ см. При выстрелах пулями III группы слепок имел сложную объемную форму. Начальный участок вблизи входной раны, шириной $0,9-1,0 \pm 0,02$ см, конусообразно расширялся, далее следовал участок четкого расширения до $2,8-3,2 \pm 0,02$ см, далее канал сужался до $1,9-2,4 \pm 0,02$ см и плавно перетекал в выходную рану (табл. П.4.4, рис. 5.8).

На шестом этапе исследованы кожные лоскуты с повреждениями, причиненными пулями I-III групп, обработанные по методике А.Н.Ратневского (1972). Отмечено, что практически у всех изученных пулевых входных повреждений преимущественно сохранялись вышеописанные морфологические особенности. На фоне обесцвеченной поверхности лоскутов более четко определялись пояски обтирания и осаднения. В ходе данного этапа исследования было выполнено пространственное наложение на входные повреждения лоскутов кожи графических плоскостных моделей поперечного сечения (в масштабе 1:1) I-III групп пуль. Определено сходство с данными моделями максимальных размеров повреждений, размеров центральных дефектов, формы и внешних размеров поясков осаднения по краям (рис. 5.9). Отмечено, что наружные границы поясков осаднения у ран, причиненных выстрелами II и III группами пуль, выступают за границы графических плоскостных моделей поперечного сечения пуль на ширину 0,5-2,0 мм.



Рис. 5.8. Вид латексных слепков пулевых каналов в мышцах бедра биоманекена, пораженных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп с расстояния 100 см. Стрелкой указано направление выстрелов.

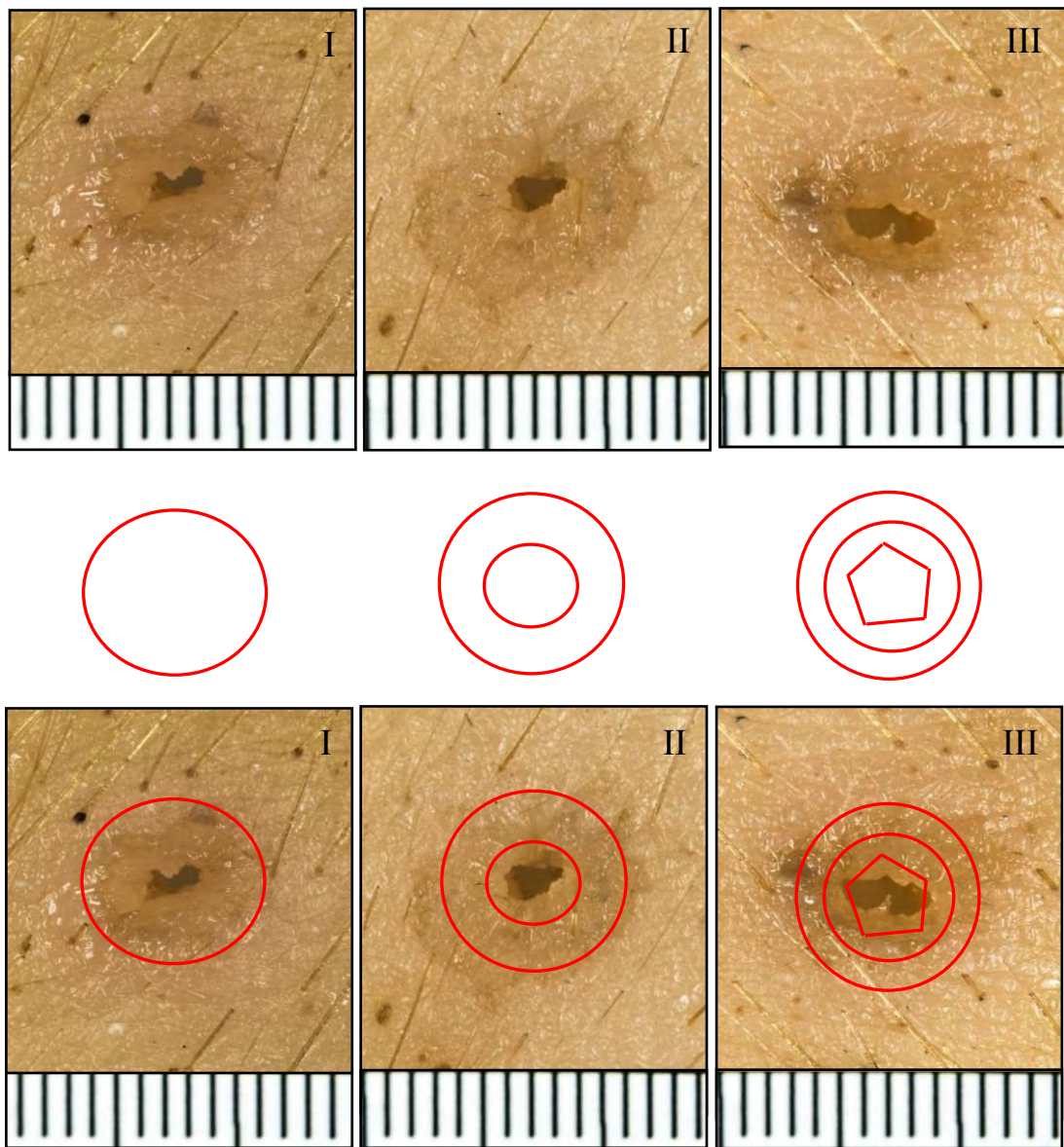


Рис. 5.9. Вид входных ран, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп после обработки в растворе А.Н.Ратневского № 2 (верхние снимки) с расстояния 100 см. То же, с наложением на повреждения графических плоскостных моделей (см. рис. 3.1) поперечного сечения (в масштабе 1:1) I-III групп пуль (нижние снимки).

На седьмом этапе с целью установления возможности определения расстояния выстрела, группы выстрелянной пули, наличия или отсутствия дополнительной преграды в виде одежды по размерным характеристикам повреждений кожи биоманекена, причиненных выстрелами пулями I-III групп с расстояний 0-1000 см, проводили измерения данных повреждений с помощью программного обеспечения "Image Scope Color S". Для решения постав-

ленных задач выполняли измерения площади всего повреждения целиком (S_1) и площади центрального дефекта (S_2) с учетом масштабов фотоизображений. При анализе результатов проведенных измерений повреждений кожи без наличия имитатора одежды отмечены следующие особенности (табл. П.5.2, рис. 5.10).

На расстояниях 0-3 см наблюдается уменьшение общих площадей повреждений при выстрелах пулями:

- I группы от 42,1 мм² до 31,1 мм²;
- II группы от 56,3 мм² до 36,8 мм²;
- III группы от 61,7 мм² до 35,2 мм².

Значения площадей центральных дефектов при выстрелах пулями I группы остаются относительно стабильными и колеблются в пределах 5,1-8,6 мм². На расстояниях более 3 см наблюдается слабо выраженное, статистически не значимое увеличение значений общих площадей повреждений и площадей центральных дефектов во всех сравниваемых группах.

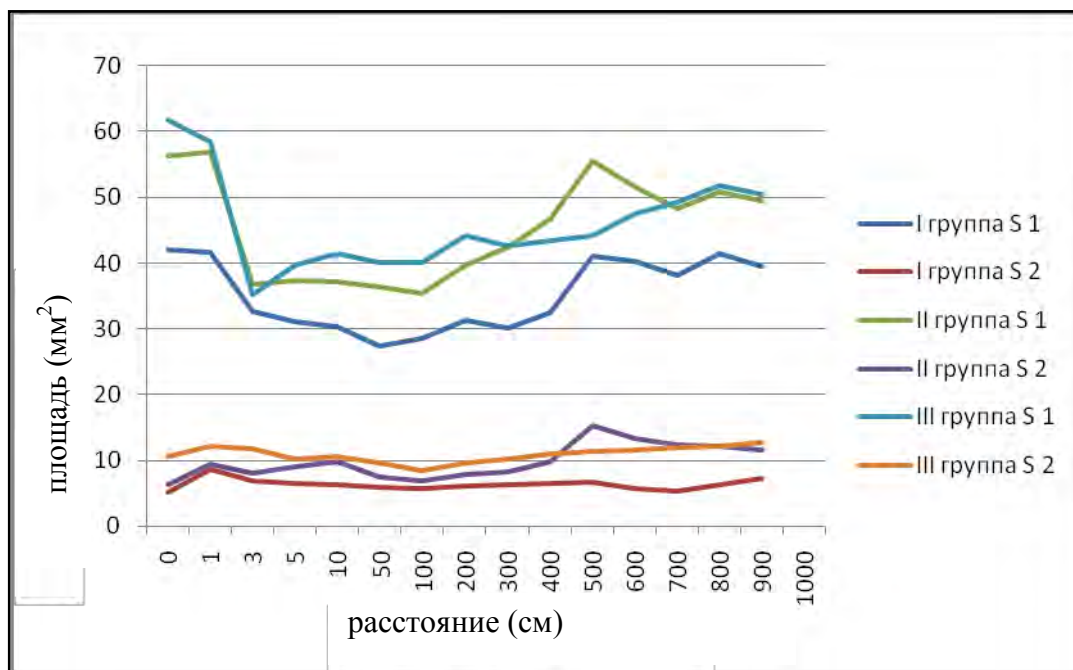


Рис. 5.10. Зависимость общей площади (S_1) и площади центрального дефекта (S_2) повреждений кожи без наличия имитатора одежды от расстояния и группы использованной пули.

При анализе результатов проведенных измерений повреждений кожи с наличием имитатора одежды отмечены следующие особенности (табл. П.5.3, рис. 5.11). На расстояниях 10-100 см наблюдается возрастание общих площадей повреждений при выстрелах пулями:

- I группы от 45,7 мм² до 58,3 мм²;
- II группы от 50,5 мм² до 61,1 мм²;
- III группы от 61,1 мм² до 65,3 мм².

На расстояниях 5-200 см наблюдается возрастание площадей центральных дефектов повреждений при выстрелах пулями:

- I группы от 7,2 мм² до 10,2 мм²;
- II группы от 12,4 мм² до 16,1 мм²;
- III группы от 14,9 мм² до 18,1 мм².

На расстояниях более 200 см наблюдается слабо выраженное, статистически не значимое снижение значений общих площадей повреждений и площадей центральных дефектов во всех сравниваемых группах.

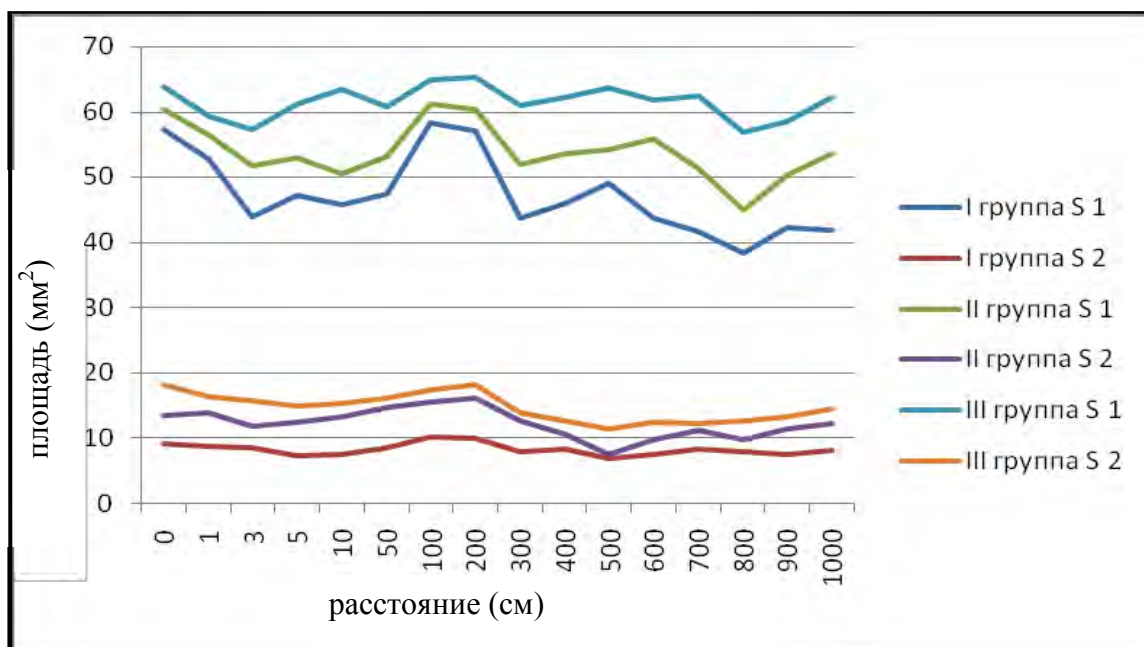


Рис. 5.11. Зависимость общей площади (S_1) и площади центрального дефекта (S_2) повреждений кожи с наличием имитатора одежды от расстояния и группы использованной пули.

На восьмом этапе изучены признаки выходных ран, сформированных пулями I-III групп. Отмечено, что выходные раны, причиненные пулями I-II групп, имели щелевидную или Y-образную форму, без каких-либо отличительных морфологических признаков (рис. 5.12). В то время как выходные раны, причиненные пулями III группы (рис. 5.13), были звездчатой формы с 3-6 радиальными разрывами длиной по 0,1-0,5 см, края их подрывты, размозжены со стороны подкожной основы. У 60% ран наблюдался дефект ткани различной формы и конфигурации размерами от 0,2×0,4 см до 1,2×1,5 см.

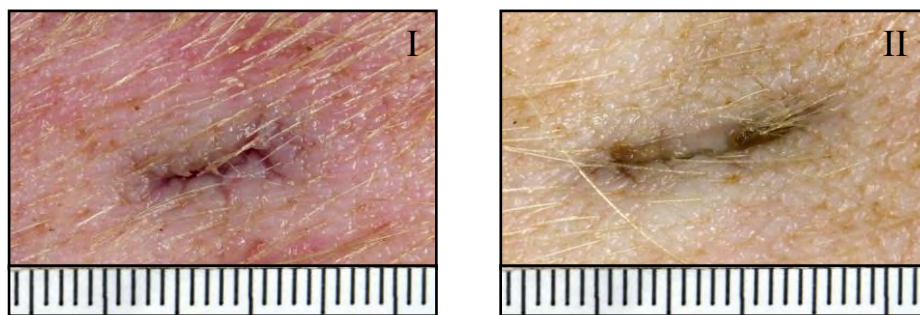


Рис. 5.12. Вид выходных ран кожи биоманекена, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-II групп.

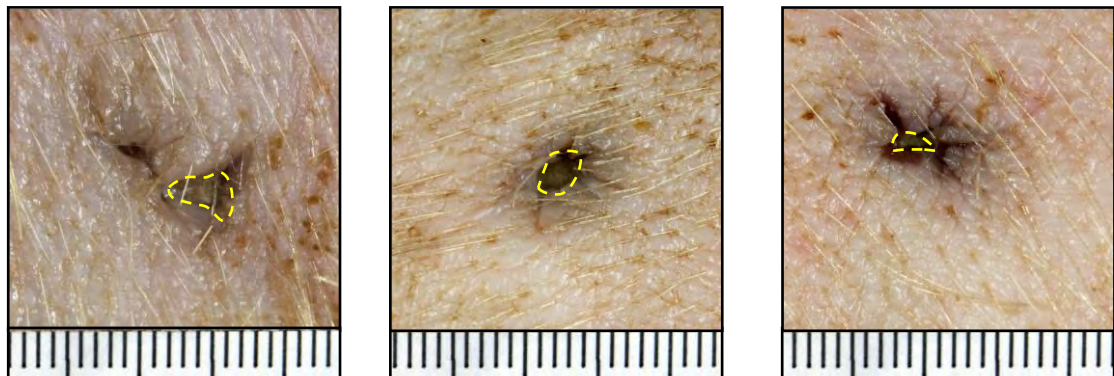


Рис. 5.13. Вид выходных ран кожи биоманекена, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями III группы. Желтым пунктиром отмечен дефект ткани.

С целью исследования возможности выявления основного металла выстрела (свинца) выполнено исследование кожных лоскутов биоманекенов с выходными ранами с помощью ДКМ по стандартной методике. Установлено, что на поверхности контактограмм с пораженных участков кожи соответ-

венно краям повреждений и на окружающих их областях характерное малиново-розовое окрашивание не проявлялось.

С целью выявления такого продукта выстрела из пневматической винтовки, как ружейное масло, после выполнения серий выстрелов по биоманекенам на области выходных ран накладывали листы фильтровальной бумаги аналогичного размера и помещали под груз массой 10 кг на 1 час. Для выявления на поверхности кожи биоманекенов и контактограммах с них наличия и топографии отложения ружейного масла использовали эффект ультрафиолетового облучения. Отпечатки ружейного масла ни на коже области выходных ран, ни на контактограммах с данных областей обнаружены не были.

5.2. Микроморфологические особенности ранений биоманекена человека

В результате гистологического исследования пулевых повреждений кожи и подлежащих мягких тканей, расположенных по ходу проникающих раневых каналов, сформированных выстрелами пулями I-III групп из пневматической винтовки с расстояний от упора до 1000 см, установлены следующие их микроморфологические особенности.

При исследовании пулевых повреждений кожи и подлежащих мягких тканей наблюдали следующее (рис. 5.14):

– для пуль I группы: поверхностные слои эпидермиса большей частью десквамированы на ширину 0,5-0,9 см. Близлежащий к ране эпидермис поврежден с разнокалиберными уплощенными ядрами. В подлежащих мягких тканях в фиброзно-мышечной и жировой ткани, мышечные волокна местами очагово фрагментированы, местами слабо набухшие с исчезновением поперечной исчерченности и ядер. В толще ткани участки, представленные мелко-фрагментированными мышечными волокнами с исчезновением ядер. Жировые клетки с искривленными перегородками, с единичными их разрывами и образованием жировых кист. Все травматические изменения в дерме, скелетных мышцах и жировой ткани раневого канала прослеживались на ширину 0,7-1,0 см радиально от уровня

условного центра повреждения;

– для пуль II группы: близлежащий к ране эпидермис поврежден с разнокалиберными уплощенными ядрами. Под эпидермисом неравномерно расширенная полость с волнообразно извитыми целыми и фрагментированными мышечными волокнами. В толще ткани единичные (1-3 в поле зрения при увеличении 100^{\times}) серо-черные неправильно-цилиндрической или звездчатой формы частицы (металл пуль). В подлежащих мягких тканях в фиброзно-мышечной и жировой ткани, мышечные волокна местами очагово фрагментированы, местами слабо набухшие с исчезновением поперечной исчерченности и ядер. В толще ткани участки, представленные мелкофрагментированными мышечными волокнами с исчезновением ядер. Жировые клетки с искривленными перегородками, с единичными их разрывами и образованием жировых кист. Все травматические изменения в дерме, скелетных мышцах и жировой ткани раневого канала прослеживались на ширину 1,1-1,5 см радиально от уровня условного центра повреждения;

– для пуль III группы: близлежащий к ране эпидермис поврежден с разнокалиберными уплощенными ядрами. Под эпидермисом неравномерно расширенная полость с волнообразно извитыми целыми и фрагментированными мышечными волокнами. В толще ткани единичные (5-12 в поле зрения при увеличении 100^{\times}) серо-черные неправильно-цилиндрической или звездчатой формы частицы (металл пуль). В подлежащих мягких тканях в фиброзно-мышечной и жировой ткани, мышечные волокна местами очагово фрагментированы, местами слабо набухшие с исчезновением поперечной исчерченности и ядер. В толще ткани участки, представленные мелкофрагментированными мышечными волокнами с исчезновением ядер. Жировые клетки с искривленными перегородками, с единичными их разрывами и образованием жировых кист. По краю раневого канала фрагментированные мышечные волокна с единичными (10-14 в поле зрения при увеличении 100^{\times}) серовато-черными включениями (металл пуль). Все травматические изменения в дерме, скелетных мышцах и жировой ткани раневого канала прослежи-

вались на ширину 1,5-2,0 см радиально от уровня условного центра повреждения.

На следующем этапе исследования определяли возможность выявления микрочастиц металла пуль (свинца) в гистологических срезах мягких тканей из стенок раневых каналов, сформированных выстрелами пулями I-III групп с расстояний 0-1000 см. Для этих целей часть гистологических срезов не окрашивали. С ними выполняли капельные цветные микрохимические реакции, взяв за основу стандартную методику, предложенную К.Н. Калмыковым [34, 35]. Ход данной методики подробно изложен в главе 2.

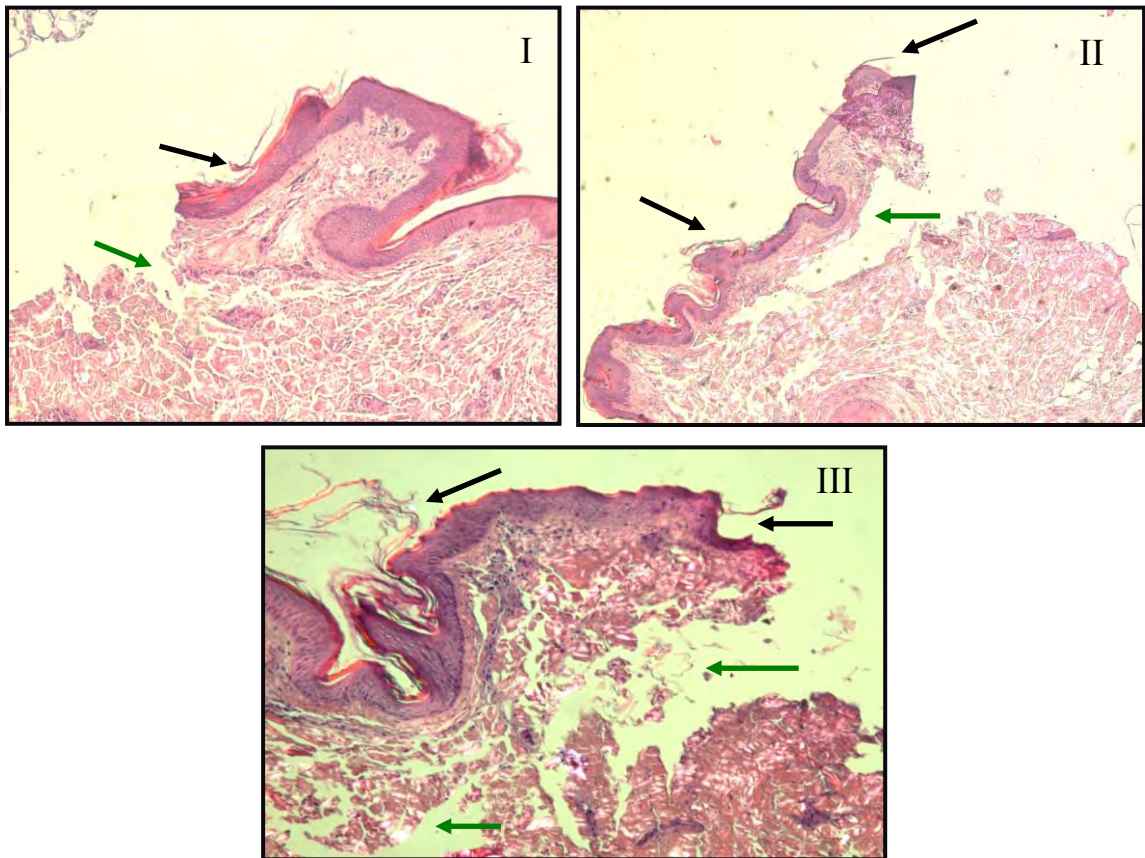


Рис. 5.14. Микроскопическая картина повреждений кожи и подлежащих мягких тканей стенок раневых каналов при выстрелах пулями I-III групп с расстояния 50 см. Окраска гематоксилин-эозином. Съемка на микроскопе "Leica M125" (увеличение $50\times$). Обозначено стрелками: черными – участки отслойки эпидермиса; зелеными – участки отслойки дермы.

Проведенным исследованием установлено, что на большинстве нативных гистологических препаратов, после проведения с ними вышеуказанных химических реакций, отмечали появление областей розового, либо розовато-коричневого окрашивания в местах расположения частиц свинца (рис. 5.15).

При выстрелах пулями:

– I группы наблюдали области отложения частиц металла пуль в виде небольших розоватых или розовато-коричневых глыбок, расположенных на поверхности краев повреждений кожи и стенок раневых каналов;

– II группы выявляли области отложения частиц металла пуль в виде розоватых или розовато-коричневых глыбок и их конгломератов на поверхности краев повреждений и на стенках раневых каналов;

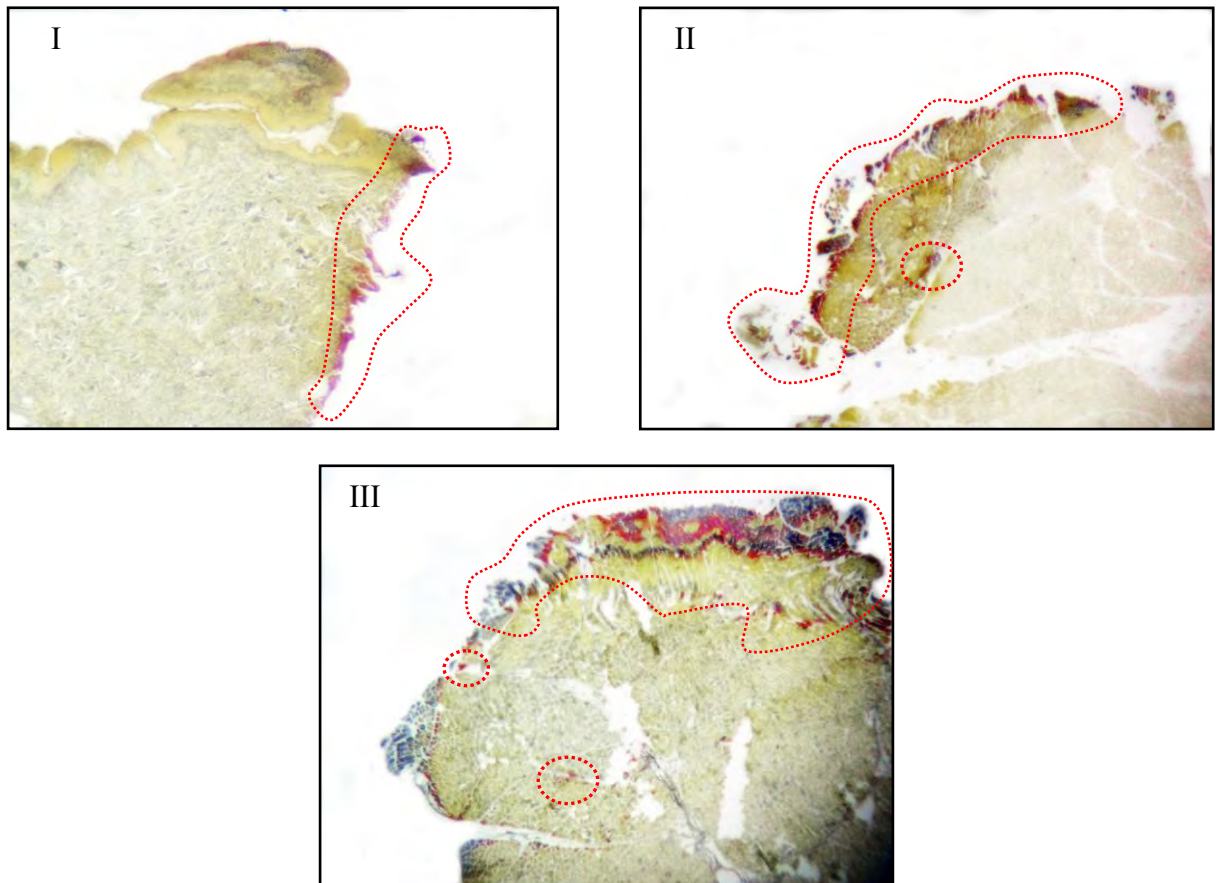


Рис. 5.15. Микроскопическая картина отложений микрочастиц свинца (отмечено пунктирной красной линией) на поверхности краев повреждений и стенках раневых каналов в мягких тканях, сформированных выстрелами пулями I-III группа с расстояния 50 см. Съемка на микроскопе "Leica M80" (увеличение 50^x).

– III группы отмечали области отложения частиц металла пуль в виде относительно крупных скоплений розоватых или розовато-коричневых микрочастиц и их конгломератов, расположенных как на поверхности, так и в глубине радиальных разрывов стенок раневых каналов.

Таким образом, в ходе проведенного исследования установлено, что пулевые ранения человека, причиненные выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп с различных расстояний, через преграду (одежду) и без таковой, имеют комплексы характерных диагностических признаков, которые позволяют устанавливать факт выстрела из 9,0-мм пневматической винтовки и проводить объективную дифференциальную диагностику их между собой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью настоящего диссертационного исследования было установление закономерностей формирования и особенностей повреждений имитаторов тела и одежды человека, причиненных выстрелами из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха с различных расстояний.

Проведенным анализом сведений из отечественной и зарубежной специальной литературы было отмечено отсутствие в судебно-медицинской экспертной практике данных, позволяющих диагностировать повреждения тела и одежды человека, причиненные выстрелами из конкретных видов пневматических винтовок, калибр которых превышает 4,5 мм. Имеющиеся литературные сведения о незначительном объеме травмы, причиненной выстрелами из различных видов пневматического оружия [26, 27, 37, 38, 40, 42, 57, 59, 63-65, 86, 93-95, 107, 112, 113, 117, 127, 149, 157, 166] практически не отвечают современной действительности, в связи с возросшей мощностью и широким распространением оружия калибром от 5,5 мм до 12,0 мм. Применение для стрельбы из пневматических винтовок различных видов пуль, обладающих конструктивными особенностями, существенно влияет на морфологические признаки и объем возникающих повреждений [100, 141, 163], что может служить предпосылкой для их объективного дифференцирования от ранений из других видов метательного оружия.

Вышеуказанные сведения создавали предпосылки для неверной судебно-медицинской экспертной оценки имеющихся объективных морфологических признаков данного вида травмы и послужили основанием для выполненного исследования.

В ходе работы изучали: закономерности выхода и распространения продуктов выстрела из 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха "Big Bore 909S" производства компании "Sam Yang", Южная Корея (далее – пневматическая винтовка); особенности по-

вреждений имитаторов одежды и тела человека, причиненных выстрелами из данного вида оружия с различных расстояний.

Для реализации цели и задач исследования всего было проведено 576 зачетных опытов. В качестве объектов, на которых исследовали различные варианты повреждений, выбран ряд небиологических имитаторов (однородных тканей биологических объектов, предметов одежды и др.) и биологических объектов. Всего в экспериментах исследовано 1534 объекта, в том числе: конструктивных элементов пневматической винтовки и пуль к ней; продуктов выстрела (частиц металла пуль, ружейного масла); повреждений мишеней из бязи; контактограмм на свинец; повреждений однородных пластилиновых блоков; ранений биоманекенов (трупов трех свиней, массой 60-75 кг, в возрасте 4-5 месяцев, с давностью их смерти около 1-2 часов на момент проведения экспериментов); латексных слепков остаточных пулевых полостей в пластилиновых блоках и раневых каналов.

Опыты проводили в условиях тира лаборатории судебно-медицинских баллистических исследований ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Для выполнения экспериментальных выстрелов использовали пневматическую винтовку и штатные 9,0-мм безоболочечные пули производства компании "Air Venturi" (США) к ней (далее – пули).

В зависимости от решаемой задачи выстрелы производили с расстояний от 0 см ("в упор") до 1000 см.

На первом этапе работы изучали закономерности выхода и распространения продуктов выстрела из пневматической винтовки.

Исследованием конструктивных и некоторых баллистических особенностей пневматической винтовки установлено, что она относится к пневматическому оружию, предназначенному для охоты. Канал ее ствола имеет 12 право-направленных нарезов. Под стволом располагается встроенный

резервуар для воздуха, закачиваемого в него с помощью насоса или компрессора высокого давления. Давление воздуха в резервуаре достигает 250-300 атм. Характерной особенностью винтовки является наличие специального узла – редуктора, позволяющего произвести 10-11 выстрелов с одинаковой начальной скоростью пуль.

Для стрельбы из пневматической винтовки использовали три группы (I-III) пуль, имеющих сходные метрические характеристики и обладающих различными формами их головных частей: "полусферической" (условно обозначены – I группа); "плоской", имеющей на торце круглую "площадку" диаметром 5,0 мм (условно обозначены – II группа); экспансивных с пятигранным углублением в форме пирамиды (условно обозначены – III группа). Начальные скорости (V_0) выстрелянных пуль I-III групп были практически равны и составляли 228 ± 2 м/с. Их скорости на удалении 10 м от дульного конца винтовки (V_{10}) составляли 272 ± 5 м/с, 258 ± 4 м/с, 250 ± 3 м/с, соответственно. Для отдельного и сравнительного исследования морфологических признаков повреждений всех экспериментальных объектов-мишеней были построены графические плоскостные модели поперечного сечения пуль I-III групп (их формы и размеров в масштабе 1:1).

Для оценки степени деформации пуль I-III групп при поражении различных преград (объектов-мишеней: 1 – бязи на подложке из картона и 2-х слоев шинельного сукна; 2 – пластилиновых блоков; 3 – мягких тканей биоманекенов) исследовано 192 пули, выстрелянных из пневматической винтовки. У пуль, выстрелянных в пулеулавливатель без предварительного поражения преграды, каких-либо выраженных признаков деформации выявлено не было. Все пули, прошедшие через вышеуказанные исследуемые преграды, оказались в той или иной степени деформированными.

После поражения мишеней из бязи на подложке из картона и 2-х слоев шинельного сукна у пуль: I группы отмечали частичное уплощение головной части; II группы – минимальное уплощение головной части;

III группы – смятие головной части с увеличением диаметра площади контактирующей поверхности до 9,2-10,1 мм и укорочение длины пули на 1,0-1,2 мм. После поражения пластилиновых блоков и мягких тканей биоманекенов у пуль: I группы отмечали уплощение головной и ведущей частей, укорочение длин пуль на 1,5-2,2 мм; II группы – уплощение головной части и укорочение длин пуль на 0,8-1,2 мм; III группы – смятие головной части в виде "раскрытия 5-ти лепестков" с увеличением диаметра площади контактирующей поверхности до 16,4-18,0 мм и укорочение длин пуль на 1,8-3,2 мм. У всех групп выстрелянных пуль на их контактирующей с преградой поверхности обнаруживались характерные трассы в виде групп валиков и борозд, которые топографически преимущественно соответствовали ходу нитей основы и утка ткани мишеней.

При выстрелах пулями I-III групп на поверхности "следовой дорожки" откладывалось различное количество частиц их металла (свинца) неправильной многоугольно-полосовидно-звездчатой формы, серого цвета, с характерным металлическим блеском, местами со сглаженными контурами и бугристой поверхностью в виде неравномерно выраженных и прерывистых валиков и бороздок. Наименьшее количество этих частиц обнаруживали при выстрелах пулями I группы, наибольшее – пулями III группы. Значительное количество частиц оседало на листах белой бумаги, расположенных на расстоянии 60-200 см от дульного конца оружия. Зоной их максимального отложения оказалось расстояние 100-200 см, где обнаруживалось до 30% от всего числа выявляемых частиц. Размеры частиц металла пуль I-III групп на разном удалении от дульного конца оружия, были различны. При выстрелах пулями: I группы – на расстоянии 0-105 см от дульного конца оружия наблюдали отложение мелких частиц; в 105-200 см наряду с мелкими частицами откладывались частицы среднего и крупного размеров; в 200 см и более отложение мелких частиц прекращалось; средние частицы отсутствовали на расстояниях более 410 см; в 410-600 см наблюдали крупные частицы; II группы – мелкие частицы оседали на расстоянии 0-326 см;

средние – в 42-431 см, а крупные – в 126-536 см; III группы – большинство мелких частиц обнаруживали в 21-263 см, средних – в 42-452 см, а крупных – в 84-557 см. Предельное расстояние обнаружения на горизонтальных преградах ("следовых дорожках") крупных металлических частиц выстрелянных из пневматической винтовки пуль I-III групп, составило около 600 см.

В результате проведенных корреляционного и регрессионного видов статистического анализа данных установлены сильные, значимые связи между относительным количеством выявляемых частиц на поверхности горизонтальной мишени и расстоянием выстрела. Построены высокоинформативные модели в виде уравнений линейной регрессии (см. уравнения 3.1-3.3), характеризующих связь между показателями: X – количеством частиц металла (шт.) пуль (I-III групп), выявляемых на конкретном участке "следовой дорожки" и Y – искомым расстоянием выстрела (м). Указанные математические модели информативны для расстояний выстрелов из винтовки тремя группами пуль, в интервале 110-450 см. Для более точного расчета расстояний выстрелов нами были построены модели суммарного подсчета частиц металла пуль I-III групп на всей доступной для экспертного исследования площади горизонтальной преграды (см. уравнения 3.4-3.6).

На втором этапе работы исследовали особенности повреждений имитаторов одежды и тела человека, причиненных выстрелами из пневматической винтовки.

Выявлены морфологические признаки повреждений бязевых мишеней, причиненных выстрелами пулями I-III групп из пневматической винтовки с близкой дистанции. При выстрелах с расстояний:

– 0 см ("в упор"): в 1,0-1,2 см от края повреждений определяли участки слабовыраженных загрязнений и следов-вдавливаний в виде поверхностного уплощения и сглаживания волокон нитей ткани, представленных пояском светло-серого цвета диаметром около 21 мм и шириной 0,1-0,3 см, который

соответствовал торцевому срезу подствольного резервуара воздуха пневматической винтовки;

– 0-1 см: в ряде экспериментов, по краям повреждений мишеней формировались 1-4 радиальных разрыва ткани, длиной 4-15 см. Возможность формирования данных разрывов может быть объяснена наличием в канале ствола винтовки предпулевого воздуха, обладающего в момент выстрела с указанных расстояний разной степенью выраженности поражающим (пробивным, разрывным и др.) действием. Каких-либо морфологических особенностей разрывов в зависимости от группы используемых пуль установить не представилось возможным;

– 1-5 см: вокруг повреждений мишеней отмечали циркулярные темно-серые пояски отложения множественных частиц металла пуль. Внешний диаметр поясков варьировал от 1,5-1,8 см (при выстрелах с 1 см) до 5,5-6,0 см (при выстрелах с расстояния 5 см). Интенсивность данных поясков была более выражена у III группы пуль, менее – у I группы пуль, и убывала по мере увеличения расстояния выстрела.

Отмечена импрегнация частиц металла пуль всех трех групп в нити мишеней из белой бязи, пораженных с расстояний 0-200 см.

С целью установления химических элементов, входящих в состав пуль I-III групп, а также привнесенных в зоны краев экспериментальных повреждений мишеней (пораженных выстрелами пулями I-III групп из пневматической винтовки с расстояний 0-600 см), проведено исследование данных объектов методом РФСА. Выявлено, что в состав пуль I-III групп входят свинец, медь, железо и олово, пуль II и III групп – сурьма. Больше (в 3,1 и 2,7 раза – в отличие от пуль II и III групп, соответственно) количество свинца отмечается в пулях I группы. Больше количество меди (в 1,3 и 2,4 раза – в отличие от пуль II и I групп, соответственно), железа (в 1,1 и 1,2 раза – в отличие от пуль II и I групп, соответственно) и олова (в 1,2 и 10,3 раза – в отличие от пуль II и I групп, соответственно) отмечается в пулях III группы. Исследо-

нием областей входных повреждений мишеней установлено: большее (в 1,02 и 1,74 раза – в отличие от пуль II и I групп, соответственно) количество свинца в повреждениях от пуль III группы; большее количество меди (в 1,78 раза – в отличие от пуль III группы) в повреждениях от пуль II группы, отсутствие меди в повреждениях от пуль I группы; железа (в 1,07 и 1,23 раза – в отличие от пуль II и I групп, соответственно) и олова (в 1,25 и 1,92 раза – в отличие от пуль II и I групп, соответственно) в повреждениях от пуль III группы.

Для выявления основного металла выстрела (свинца) и особенностей топографии его отложения на поверхности пораженных преград выполнено исследование экспериментальных мишеней (пораженных пулями I-III групп с расстояний 0 см, 1 см, 3 см, 5 см, 10 см, 50 см, 100 см и 200 см) диффузионно-копировальным методом по стандартной методике. Установлено, что на поверхности всех контактограмм с пораженных экспериментальных мишеней в проекции краев повреждений и на окружающих их участках ткани появлялось характерное малиново-розовое окрашивание в проекции отложений частиц основного металла пуль – свинца. Топография и интенсивность участков данного окрашивания зависели от расстояния выстрелов и вида использованных пуль (I-III групп).

Проведено изучение и подсчет частиц, осевших на вертикальных мишенях, и цветных вкраплений (следов от частиц, содержащих свинец) на контактограммах с них. Наименьшее количество частиц металла обнаруживали при выстрелах пулями I группы, наибольшее – при выстрелах пулями III группы. Максимальное количество (35%) частиц металла оседало на мишенях, пораженных с 20-100 см. Предельное расстояние обнаружения на вертикально расположенных тканевых мишенях металлических частиц выстрелянных из пневматической винтовки пуль I-III групп составило 200 см.

С целью выявления на тканевых мишенях и контактограммах с них наличия и топографии отложения ружейного масла использовали эффект ульт-

рафиолетового облучения. Отпечатки ружейного масла были обнаружены на контактограммах с мишеней, пораженных выстрелами пулями I-III групп из пневматической винтовки с расстояний 0-100 см. Количество попавшего на мишени ружейного масла зависело от вида использованной пули: для пуль I группы – было минимальным, для пуль III группы – максимальным. Данный факт может быть объяснен конструктивными и баллистическими свойствами этих пуль.

Для повреждений бязевых мишеней, причиненных из пневматической винтовки с расстояний 300-1000 см пулями: I группы – характерна круглая форма, наличие центрального дефекта ткани округлой формы диаметром 2-3 мм, диаметр пояска обтирания 9-9,5 мм, ширина 1-2 мм; II группы – круглая форма, наличие центрального дефекта ткани округлой формы диаметром 3-4 мм, диаметр пояска обтирания 9,5-10,5 мм, ширина 1,5-3 мм; III группы – круглая форма, наличие центрального дефекта ткани звездчатой или округлой формы размерами от 2×3 мм до 5×6 мм, диаметр пояска обтирания 9-10 мм, ширина 1,5-2,5 мм. В ходе пространственного наложения на входные повреждения мишеней графических плоскостных моделей поперечного сечения (в масштабе 1:1) I-III групп пуль определено сходство с данными моделями максимальных размеров повреждений, размеров центральных дефектов, формы и внешних размеров поясков загрязнений по краям.

С целью определения возможности установления расстояния выстрела и группы выстрелянной пули по размерным характеристикам повреждений бязевых мишеней проводили их измерения с помощью программного обеспечения "Image Score Color S". Выполнены измерения каждой общей площади отдельно взятого повреждения (S_1) и площади его центрального дефекта (S_2) с учетом масштабов фотоизображений. Установлено, что на расстояниях 0-5 см наблюдается резкое уменьшение значений: а) общих площадей повреждений (S_1) при выстрелах пулями – I группы (от 107,1 мм² до 60,3 мм²), II группы (от 137,4 мм² до 62,4 мм²) и III группы (от 141,8 мм² до 69,2 мм²);

б) площадей центральных дефектов (S_2) при выстрелах пулями – I группы (от 27,6 мм² до 4,8 мм²), II группы (от 30,9 мм² до 11,7 мм²) и III группы (от 51,3 мм² до 23,3 мм²). На расстояниях выстрела более 5 см наблюдается слабо выраженное статистически не значимое снижение значений общих площадей повреждений и площадей их центральных дефектов во всех сравниваемых группах.

Для целей дифференциальной диагностики повреждений тканевых мишеней, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп с расстояний 0-1000 см, предлагается использовать значимые ($P > 95\%$) признаки, приведенные в табл. П.4.1.

Изучены особенности повреждений небиологических имитаторов однородных тканей тела человека (пластилиновых блоков). Все значимые признаки входных и выходных повреждений, а также ОПП в пластилиновых блоках приведены в табл. П.4.4. Выявлены значимые диагностические признаки повреждений небиологических имитаторов однородных тканей тела человека (пластилиновых блоков), формируемых выстрелами пулями I-III групп из пневматической винтовки: округлая кратерообразная форма входных и выходных повреждений; разный диаметр входных и выходных отверстий; различные формы остаточных пулевых полостей (ОПП) – близкая к цилиндрической (для пуль I группы), "песочных часов" (для пуль II группы) и неправильная веретенообразная (для пуль III группы); различные значения объемов ОПП – минимальные около 6 мл (для пуль I группы), средние около 8 мл (для пуль II группы) и максимальные около 17 мл (для пуль III группы), с наибольшими значениями ОПП для пуль I-III группы при выстрелах "в упор" и со 100 см.

Изучены признаки синтетических латексных слепков ОПП в пластилиновых блоках (табл. П.4.6). Морфометрические характеристики их боковых профилей были сходными с таковыми у ОПП, исследованных при разрезах пластилиновых блоков по плоскости, проходящей через наибольшие расши-

рения сформировавшихся пулевых каналов в них. Установлены разные значения массы и объема латексных слепков ОПП: минимальные – около 6 грамм и 7 мл, соответственно (для пуль I группы), средние – 8 грамм и 9 мл (для пуль II группы) и максимальные – 22 грамма и 16 мл (для пуль III группы).

На третьем этапе работы выявляли особенности повреждений биологических имитаторов тела человека, причиненных из пневматической винтовки. Установлены морфологические особенности повреждений кожных покровов биоманекенов, формируемых в зависимости от вида использованной пули и конкретного расстояния выстрела.

При выстрелах пулями I-III групп "в упор" на коже наблюдали образование "штамп-отпечатка" овальной формы размерами 2,1-2,3×2,4-2,6 см. "Штамп-отпечаток" на коже был представлен зоной осаднения, поверхностного уплощения эпидермиса шириной 0,1-0,3 см. В 0,4-0,6 см книзу от нижнего края повреждения определяли участки следов-вдавливаний (уплощения эпидермиса) глубиной до 0,2 см, диаметром около 2,1 см, которые соответствовали торцевому срезу подствольного резервуара винтовки. В центре "штамп-отпечатков" определяли раны овальной формы, размерами 0,9-1,1×0,7-0,8 см, с дефектом ткани в центре. Края ран имели мелкофестончатый характер и состояли из отслоенных лоскутов эпидермиса неправильной трапецевидной формы, размерами 0,03-0,1×0,02-0,2 см. Стенки ран мелко-неровные, преимущественно отвесные.

В результате исследований входных пулевых ран биоманекенов, причиненных пулями I-III групп с расстояний 1-1000 см, оказалось, что все они имели круглую или овальную форму размерами около 1,10-1,34×0,96-1,07 см. Причем наибольшая ширина пояса осаднения обнаруживалась у повреждений, причиненных пулями II группы, минимальная – пулями III группы. В центре повреждений определяли дефект ткани круглой или овальной формы размерами от 0,2×0,3 см до 0,4×0,5 см (для I группы пуль), от 0,5×0,5 см до

0,6×0,7 см (для II группы пуль), от 0,6×0,7 см до 0,8×0,9 см (для III группы пуль).

Для повреждений, причиненных выстрелами пулями III группы, характерным было образование дефекта ткани, по форме напоминающего пятиугольник, с наличием в дерме по краям ран валиков высотой до 0,1 см. Края всех исследуемых входных повреждений имели мелко-неровный характер и состояли из 3-5 радиальных разрывов эпидермиса длиной 0,3-1,0 мм. Указанные разрывы формировали по краям ран лоскуты эпидермиса неправильной трапециевидной формы, размерами от 0,03×0,06 см до 0,12×0,08 см.

Выявлены морфологические особенности входных повреждений кожных покровов биоманекенов, причиненных выстрелами пулями I-III групп через имитатор одежды (один слой белой бязи), свободно расположенный на поверхности тела биоманекена. Все они имели круглую или овальную форму размерами около 1,35-1,48×1,01-1,17 см. Отмечалась наибольшая ширина пояса осаднения у повреждений, причиненных пулями II группы, минимальная – пулями III группы. В центре повреждений определяли дефект ткани круглой или овальной формы размерами от 0,2×0,3 см до 0,4×0,5 см (для I группы пуль), от 0,5×0,6 см до 0,7×0,8 см (для II группы пуль), от 0,3×0,4 см до 0,5×0,6 см (для III группы пуль).

С целью выявления основного металла выстрела (свинца) и особенностей топографии его отложения на поверхности пораженной преграды выполнено исследование кожных лоскутов биоманекена с входными ранами, причиненными пулями I-III групп в пределах дистанции ближнего выстрела (0-200 см), диффузионно-копировальным методом по стандартной методике. На поверхности всех контактограмм с пораженных биообъектов соответственно краям повреждений и на окружающих их участках кожи появлялось характерное малиново-розовое окрашивание в проекции отложений частиц основного металла пуль – свинца. Топография и интенсивность участков данного окрашивания зависели от расстояния выстрелов и вида примененных

пуль. Выявлено, что наименьшее количество частиц металла обнаруживали при выстрелах пулями I группы, наибольшее – при выстрелах пулями III группы. Наибольшее количество частиц металла (до 35%) оседало в проекциях входных ран при выстрелах с расстояний 20-100 см. При условии причинения повреждений через дополнительную преграду в виде имитатора одежды на поверхности контактограмм с пораженных участков кожи соответственно краям повреждений и на окружающих их областях также появлялось характерное малиново-розовое окрашивание в проекции отложений частиц основного металла пуль – свинца. Топография и интенсивность участков данного окрашивания так же зависели от расстояния выстрелов и вида примененных пуль. Выявлено, что общее количество частиц свинца на поверхности кожи в зоне поражения значительно меньше, чем у повреждений, причиненных с аналогичных расстояний, но без предварительного поражения преграды в виде имитатора одежды. Наибольшее количество частиц металла (до 45%) оседало в проекциях входных ран при выстрелах с расстояний 3-50 см.

Для выявления на поверхности кожи биоманекенов и контактограммах с них наличия и топографии отложения ружейного масла использовали эффект ультрафиолетового облучения. Отпечатки ружейного масла были обнаружены на контактограммах с мишеней, пораженных выстрелами с расстояний 1-100 см. Количество попавшего на все исследуемые мишени ружейного масла зависело от вида использованной пули: для пуль I группы – количество привнесенного ружейного масла было минимальным, для пуль III группы – максимальным. Следует отметить, что на областях входных ран, причиненных выстрелами пулями I-III групп через имитатор одежды (один слой белой бязи), свободно расположенный на поверхности тела биоманекена, и контактограммах с них выявить наличие ружейного масла не удалось.

В ходе секционного изучения пулевых входных повреждений, сформированных на биоманекенах пулями I-III групп с расстояний 0-1000 см, уста-

новлено, что по краям и стенкам ран наблюдается отслойка кожи с образованием полости в подкожной основе. Данная отслойка кожи имеет вид разрушения подкожной основы в виде дефекта кольцевидной формы, шириной от 1,5-2,2 см до 2,7-3,5 см и "высотой" (размер продольный направлению раневого канала) до 0,2-0,4 см. Особо следует отметить, что наличие имитатора одежды на поверхности кожи биоманекена, какого-либо значимого влияния на объемы полостей в подкожной основе не оказывало. Стенки образованной полости в подкожной основе неровные, в виде расслоения рыхлой соединительной ткани. Объемы данных полостей были максимальными в повреждениях, причиненных пулями III группы, а минимальным – I группы. При дальнейшем секционном исследовании раневых каналов производилось их вскрытие по стеклянному зонду.

При изучении латексных слепков раневых каналов, а так же в ходе секционного исследования раневых каналов в мягких тканях бедра биоманекенов отмечено, что при выстрелах пулями I-II групп их форма была близкой к веретенообразной. Размеры слепков пулевых каналов при выстрелах пулями I группы составляли $0,6-1,1 \pm 0,02$ см, II группы – $0,8-1,8 \pm 0,02$ см. При выстрелах пулями III группы слепок имел сложную объемную форму. Начальный участок вблизи входной раны, шириной $0,9-1,0 \pm 0,02$ см, конусообразно расширялся, далее следовал участок четкого расширения до $2,8-3,2 \pm 0,02$ см, далее канал сужался до $1,9-2,4 \pm 0,02$ см и плавно перетекал в выходную рану.

Кожные лоскуты с повреждениями, причиненными пулями I-III групп, были исследованы после их обработки по методике А.Н.Ратневского (1972). Отмечено, что практически у всех изученных пулевых входных повреждений преимущественно сохранялись вышеописанные морфологические особенности. На фоне обесцвеченной поверхности лоскутов более четко определялись пояски обтирания и осаднения. В ходе данного этапа исследования было выполнено пространственное наложение на входные повреждения лоскутов ко-

жи графических плоскостных моделей поперечного сечения (в масштабе 1:1) I-III групп пуль. Определено сходство с данными моделями максимальных размеров повреждений, размеров центральных дефектов, формы и внешних размеров поясков осаднения по краям. Отмечено, что наружные границы поясков осаднения у ран, причиненных выстрелами II и III группами пуль, выступают за границы графических плоскостных моделей поперечного сечения пуль на ширину 0,5-2,0 мм.

С целью установления возможности определения расстояния выстрела, группы выстрелянной пули, наличия или отсутствия дополнительной преграды в виде одежды по размерным характеристикам повреждений кожи биоманекена, причиненных выстрелами пулями I-III групп с расстояний 0-1000 см, проводили измерения данных повреждений с помощью программного обеспечения "Image Scope Color S". Для решения поставленных задач выполняли измерения общей площади повреждения (S_1) и площади его центрального дефекта (S_2) с учетом масштабов фотоизображений. На расстояниях 0-3 см отмечено уменьшение общих площадей повреждений при выстрелах пулями: I группы (от 42,1 мм² до 31,1 мм²), II группы (от 56,3 мм² до 36,8 мм²) и III группы (от 61,7 мм² до 35,2 мм²). Значения площадей центральных дефектов при выстрелах пулями I группы остаются относительно стабильными и колеблются в пределах 5,1-8,6 мм². На расстояниях более 3 см наблюдается слабо выраженное, статистически не значимое увеличение значений общих площадей повреждений и площадей центральных дефектов во всех группах.

При анализе результатов проведенных измерений повреждений кожи с наличием имитатора одежды отмечены следующие особенности. На расстояниях 10-100 см наблюдается возрастание общих площадей повреждений при выстрелах пулями: I группы (от 45,7 мм² до 58,3 мм²), II группы (от 50,5 мм² до 61,1 мм²) и III группы (от 61,1 мм² до 65,3 мм²). На расстояниях 5-200 см наблюдается возрастание площадей центральных дефектов повреждений при выстрелах пулями: I группы (от 7,2 мм² до 10,2 мм²), II группы (от 12,4 мм²

до 16,1 мм²) и III группы (от 14,9 мм² до 18,1 мм²). На расстояниях более 200 см наблюдается слабо выраженное, статистически не значимое снижение значений общих площадей повреждений и площадей центральных дефектов во всех сравниваемых группах.

Для целей дифференциальной диагностики входных ран биоманекенов, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп с поражением прилежащей к биоманекену преграды (слоя бязи) и без таковой, предлагается использовать значимые ($P > 95\%$) признаки (табл. П.5.1).

Изучены признаки выходных ран, сформированных пулями I-III групп. Отмечено, что выходные раны, причиненные пулями I-II групп, имели щелевидную или Y-образную форму, без каких-либо отличительных морфологических признаков. В то время как выходные раны, причиненные пулями III группы, были звездчатой формы с 3-6 радиальными разрывами длиной по 0,1-0,5 см, края их подрыты, разможены со стороны подкожной основы. У 60% ран наблюдался дефект ткани различной формы и конфигурации размерами от 0,2×0,4 см до 1,2×1,5 см.

Кожные лоскуты биоманекенов с выходными ранами, причиненными пулями I-III групп с различных расстояний, исследованы диффузионно-копировальным методом по стандартной методике. Установлено, что на поверхности всех контактограмм с пораженных объектов соответственно краям повреждений и на окружающих их участках кожи характерное для металла пуль (свинца) малиново-розовое окрашивание не выявлялось.

Для выявления на поверхности кожи биоманекенов и контактограммах с них наличия и топографии отложения ружейного масла использовали эффект ультрафиолетового облучения. Ружейного масла ни на коже области выходных ран, ни на контактограммах с данных областей не обнаружено.

В результате гистологического исследования пулевых повреждений кожи и подлежащих мягких тканей, расположенных по ходу проникающих раневых каналов, сформированных выстрелами пулями I-III групп из пнев-

матической винтовки с расстояний 0-1000 см, установлены их микроморфологические признаки.

С целью определения возможности выявления микрочастиц металла (свинца) пуль I-III групп в гистологических срезах тканей из краев входных ран и стенок раневых каналов с частью гистологических неокрашенных срезов выполнены капельные цветные микрохимические реакции по стандартной методике, предложенной К.Н. Калмыковым [34, 35]. На большинстве нативных гистологических препаратов выявлены области розового или розовато-коричневого окрашивания в местах расположения микрочастиц свинца пуль, выраженные: минимально при выстрелах пулями I группы – в виде небольших глыбок; максимально при выстрелах пулями III группы – в виде относительно крупных скоплений микрочастиц и их конгломератов, расположенных как на поверхности, так и в глубине радиальных разрывов стенок раневых каналов.

Таким образом, результаты проведенного анализа сведений, имеющихся в специальной литературе, посвященной пневматическому оружию; выявленные конструктивные особенности конкретного вида пневматического оружия и штатных пуль трех групп к нему; следы распространения, отложения и воздействия продуктов выстрела вблизи стрелявшего (на "следовой дорожке") и на поражаемой преграде; собственные практические экспертные наблюдения и экспериментальные исследования данного оружия и следов его применения; установленные достоверные ($p < 0,05$) дифференциально-диагностические признаки повреждений имитаторов тела и одежды человека из конкретного вида пневматического оружия, – в своей совокупности представляют комплекс объективных критериев и признаков, позволяющих судебно-медицинскому эксперту значительно снизить (или полностью исключить) вероятность экспертной ошибки, сформулировать аргументированные выводы о факте и условиях применения пневматического оружия конкретного вида.

ВЫВОДЫ

1. Конструктивные особенности 9,0-мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха и штатных пуль к ней с разными формами головных частей (группа I – "полусферической", II – "плоской", имеющей на торце круглую "площадку" и III – экспансивная с пятигранным углублением в форме пирамиды, далее – I, II и III) оказывают существенное влияние на процессы формирования повреждений и иных следов воздействия на поражаемой преграде – имитаторах тела и одежды человека.

2. Особенности продуктов выстрела пулями I-III из пневматической винтовки являются: наличие и характер отложений частиц свинца пуль, определяющих границы близкой дистанции выстрела – 200 см для вертикальной и 600 см для горизонтальной ("следовая дорожка") преград; обнаружение следов ружейного масла на поверхности преград в пределах 100 см; характерное относительное количественное содержание химических элементов, входящих в состав пуль, а также привнесенных в зоны сформированных ими повреждений: большее количество свинца (III – в 1,02 и 1,74 раза, в отличие от II и I, соответственно); меди (II – в 1,78 раза, в отличие от III), железа (III – в 1,07 и 1,23 раза, в отличие от II и I) и олова (III – в 1,25 и 1,92 раза, в отличие от II и I); отсутствие меди (I).

3. Признаками повреждений имитатора одежды человека, сформированных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III:

а) "в упор" и с различных расстояний близкого выстрела, являются: образование характерных штамп-отпечатков от дульного конца и следов-вдавливаний от торцевого среза подствольного резервуара (I-III); большие размеры дефектов ткани (II и III в 6,8 и 2,6 раза, соответственно, по сравнению с I); поясков обтирания (I и II в 1,1 и 1,4 раза, по сравнению с III); большая выраженность краевых разрывов ткани (III) и зон отложений продуктов выстрела (II и III); наличие повреждений краевых нитей с разволокнением и "спеканием" их волокон (I-III); формирование характерной

топографической картины отложений продуктов выстрела (I-III) на мишенях и контактограммах с них;

б) с неблизкой дистанции: относительно ровные контуры поясков обтирания (I-III); большие размеры и выраженность поясков обтирания (I и II в 1,4 и 1,6 раз); дефектов ткани (II и III в 1,7 и 2,5 раз).

4. Установлены значимые диагностические признаки повреждений небиологических имитаторов однородных тканей тела человека (пластилиновых блоков), формируемых выстрелами пулями I-III из пневматической винтовки: округлая кратерообразная форма входных и выходных повреждений; разный диаметр входных и выходных отверстий; различные формы остаточных пулевых полостей (ОПП) – близкая к цилиндрической (I), "песочных часов" (II) и неправильная веретенообразная (III); различные значения объемов ОПП – минимальные (I - около 6 мл), средние (II - 8 мл) и максимальные (III - 17 мл), с наибольшими значениями ОПП при выстрелах "в упор" и со 100 см (I-III); разные значения массы и объема латексных слепков ОПП – минимальные (I - около 6 грамм и 7 мл, соответственно), средние (II - 8 грамм и 9 мл) и максимальные (III - 22 грамма и 16 мл).

5. К признакам повреждений имитатора тела человека (биоманекена), сформированным выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III:

а) "в упор" и с близкой дистанции, относятся: образование характерных штамп-отпечатков от дульного конца и осаднений от торцевого среза подствольного резервуара (I-III); большие размеры и степень выраженности дефектов ткани (II и III в 1,3 и 1,6 раз, соответственно, по сравнению с I); поясков осаднения (II в 1,2 и 1,3 раз, по сравнению с I и III); формирование характерной топографической картины отложений частиц продуктов выстрела на пораженных мишенях и контактограммах с них (I-III);

б) с неблизкой дистанции: круглая или овальная формы повреждений; относительно ровные контуры поясков осаднения (I-III); большие размеры и

выраженность поясков осаднения (II в 1,2 и 1,03 раз, по сравнению с I и III); дефектов ткани (II и III в 1,6 и 1,8 раз, по сравнению с I); мелкофестончатый характер краев ран; наличие валиков в дерме (III); большая выраженность зон отслоения подкожной основы (II и III); большее количество отложений микрочастиц металла по ходу раневых каналов (II и III); выраженная неравномерность хода раневых каналов и максимальные размеры латексных слепков с них (III);

в) предварительно преодолевшими преграду (I-III, по сравнению с I-III без поражения преграды): большие общие размеры (в 1,33, 1,18 и 1,32 раза, соответственно); размеры дефектов ткани (в 1,28, 1,22 и 1,32 раза); размеры поясков осаднений (в 1,34, 1,16 и 1,32 раза); меньшее количество частиц продуктов выстрела по краям ран и по ходу раневых каналов.

6. Выявлены критерии и комплексы морфологических признаков, позволяющих проводить дифференциальную диагностику повреждений имитаторов тела и одежды человека, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями с разными формами головных частей (I-III). Построены математические модели в виде уравнений линейной регрессии, позволяющие достоверно ($P > 95\%$) определять расстояние выстрела по количеству частиц металла пуль (I-III), откладывающихся на поверхности преграды.

7. Разработаны практические рекомендации для судебно-медицинских экспертов, позволяющие устанавливать и обосновывать факт и дистанцию (расстояние) выстрела из пневматической винтовки по особенностям входных повреждений имитаторов одежды и тела человека, формируемых пулями с разными формами головных частей.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Алгоритм установления факта, дистанции (расстояния) выстрела из пневматической винтовки по особенностям входных повреждений объектов (имитаторов тела и одежды пострадавшего), формируемых пулями I-III групп, включает в себя пять следующих этапов.

На первом этапе лабораторного исследования необходимо визуально (невооруженным глазом или с помощью криминалистической лупы с увеличением $3^x - 5^x$) выявить место и макроскопические морфометрические особенности повреждения объекта. Обнаруженные признаки данного повреждения необходимо описать и сфотографировать.

На втором этапе – участок объекта с повреждением и прилежащими к нему неповрежденными областями разместить под стереомикроскопом типа "Leica M80" или "Leica M125" (с увеличениями $8^x - 200^x$). При исследовании повреждения объекта в лучах косопадающего и проходящего света стереомикроскопов необходимо установить наличие, степень выраженности и взаимную топографию микрочастиц металла пуль (свинца), зависимость характера и взаимной топографии отложения микрочастиц, осуществить их подсчет. При наличии сильных, значимых связей между значениями, характеризующими количество обнаруженных на мишени микрочастиц металла и расстояния выстрела, применить специально разработанную высокоинформативную модель ($p < 0,05$) в виде регрессионного уравнения, характеризующего линейную связь между указанными показателями. Также особенности топографии зон отложения микрочастиц и их относительного количества рекомендуется сравнить с табличными данными, полученными в ходе изучения экспериментальных объектов-мишеней, пораженных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп с различных расстояний (из лабораторного архива). Выявить наличие и сходство исследуемых признаков с таковыми, полученными при выстрелах пуль конкретной группы.

На третьем этапе – исследовать пораженный объект в ультрафиолетовом спектральном диапазоне, вокруг повреждения и в проекции его краев выявить отложение ружейного масла в виде характерных участков их синевато-фиолетовой люминесценции.

На четвертом этапе – для установления на пораженном объекте наличия и топографии отложения частиц основного металла выстрела (свинца) использовать ДКМ (характерное для свинца малиновое окрашивание контактограмм свидетельствует о наличии искомого металла). Особенности топографии зон окрашивания контактограмм сравнить с табличными данными, а также с альбомами контактограмм, полученных с экспериментальных объектов-мишеней, пораженных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп с различных расстояний (из лабораторного архива). Выявить наличие и сходство признаков контактограмм с таковыми, полученными при выстрелах из пневматической винтовки пуль конкретной группы.

На пятом этапе (при аргументированной необходимости решения соответствующей экспертной задачи) произвести измерения общей площади повреждения (S_1) и площади центрального дефекта (S_2) с учетом масштабов фотоизображений (например, с помощью программного обеспечения "Image Scope Color S"). Выявленные данные сравнить с табличными значениями площадей (S_1 и S_2) экспериментальных повреждений, причиненных выстрелами из пневматической винтовки пулями I-III групп с различных расстояний (из лабораторного архива). Установить размерные характеристики повреждений и их сходство с таковыми, полученными при выстрелах из пневматической винтовки конкретной группой пуль и в конкретно заданных условиях.

Результаты проведенных лабораторных исследований и выявленные при этом объективные морфологические признаки повреждений имитаторов тела и одежды позволяют прийти к аргументированным выводам о факте, дистанции и в ряде случаев – определенном расстоянии выстрела из пневматической винтовки пулями конкретной группы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеев, А.И. Характеристика повреждений при поражении из пневматического оружия с высокой энергией пули / А.И. Авдеев // Суд.-мед. эксперт. – 2013. – № 5. – С. 13-15.
2. Александров Л.Н. О механизме огнестрельных ранений конечности / Л.Н. Александров, Е.А. Дыскин, Л.Б. Озерцовский // Вестн. хирургии. – 1964. – Т. 92, № 5. – С. 59-64.
3. Алисиевич, В.И. Огнестрельные повреждения / В.И. Алисиевич // Судебная медицина. – М.: Юридическая литература, 1987. – С. 62-82.
4. Андреев, А.Г. Судебная баллистика и судебно-баллистическая экспертиза / А.Г. Андреев, Н.Ю. Жигалов. – Волгоград: ВА МВД России, 2003. – 164 с.
5. Атлас по судебной медицине / Под редакцией Ю.И. Пиголкина, И.Н. Богомоловой.– М.: ООО "Медицинское информационное агенство", 2006.– С. 88-102.
6. Ахсанов Р.Н. Применение слепочных и ренгенконтрастных методов при диагностике огнестрельных ран / Р.Н. Ахсанов, Ю.В. Гальцев, А.В. Гыскэ, А.В. Жоров, К.Н. Калмыков, А.С. Сергеев // Суд.-мед. эксперт. огнестрельных повреждений. – Л., 1988. – С. 11-12.
7. Баранова, В.Н. О механизме образования ободка осаднения у входного огнестрельного отверстия / В.Н. Баранова.– Саратов, 1955. – С. 42-43.
8. Беркутов, А.Н. Механизм образования и строения огнестрельной раны / А.Н. Беркутов // Раны и раневая инфекция.– М.: Б.и., 1981. – С. 628-640.
9. Блюм, М.Н. Спортивное оружие / М.Н. Блюм. – М.: ДОСААФ, 1954.
10. Бобырев, В.Г. Физические и химические методы исследования / В.Г. Бобырев, Н.М. Кузьмин // ВСШ МВД СССР – Волгоград: Б.и., 1979. – 184 с.
11. Боровиков, В.П. Программа STATISTICA для студентов и инженеров / В.П. Боровиков. – М.: Компьютер Пресс, 2006. – 656 с.

12. Воронин, С.П. Стрельба из пневматической винтовки / С.П. Воронин, В.А. Корольков. – М.: ДОСААФ, 1960.
13. Бююль, А. SPSS: искусство обработки информации / А. Бююль, П. Цефель. – СПб.: ООО "ДиаСофтЮП", 2001. – 608 с.
14. Виноградов, И.В. Некоторые данные о дифференциальной диагностике выстрелов на близком и дальнем расстоянии / И.В. Виноградов // Вопросы судеб.-мед. экспертизы. – М., 1955. – Вып. 2. – С. 35-40.
15. Виноградов, И.В. Огнестрельные повреждения / И.В. Виноградов // Судебно-медицинская травматология. – М.: Б.и, 1977. – С. 203-228.
16. Вирник, Л.Б. Возможность образования штанцмарки через одежду / Л.Б. Вирник // Суд.-мед. эксперт. – 1976. – № 3. – С. 48-49.
17. Гальцев, Ю.В. Классификация объектов-мишеней в судебной баллистике / Ю.В. Гальцев, Г.Э. Бахтадзе. – Тбилиси, 1991. – С. 12.
18. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. – М.: Практика, 1998. – 459 с.
19. ГОСТ Р 51612-2000 с Изменением № 1, принятым в 31.07.2001 года. Оружие пневматическое. Общие технические требования и методы испытаний. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 11 с.
20. Дворкин, А.Д. Стрельба из пневматических винтовок / А.Д. Дворкин. – М.: ДОСААФ, 1986. – 12 с.
21. Деньковский, А.Р. Очерки патологической анатомии огнестрельной раны / А.Р. Деньковский. – М.: Медицина, 1969. – 100 с.
22. Деньковский, А.Р. Патоморфология и судебно-медицинская характеристика огнестрельной раны при выстреле в упор: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.24 / Деньковский Алексей Романович. – Л., 1966. – 79 с.
23. Дыскин, Е.А. Контузионный фактор, определяющий морфологию и механизм огнестрельных повреждений / Е.А. Дыскин // Суд.-мед. эксперт. огнестрельных повреждений. – Л., 1988. – С. 23-25.

24. Живодеров, Н.Ф. Входные огнестрельные повреждения одежды / Н.Ф. Живодеров // Сборник научных работ сотрудников кафедры судебных медиков г. Ленинграда. – Л., 1959. – № 18. – С. 92-98.

25. Запорожцев, В.С. О выходном пулевом отверстии на одежде / В.С. Запорожцев // Суд.-мед. эксперт. – 1974. – № 2. – С. 57-58.

26. Зеленский, С.А. Судебно-медицинская оценка повреждений, причиненных из пневматического оружия: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Зеленский Сергей Алексеевич. – М., 2001. – 24 с.

27. Иванов, А.А. Методические и технико-криминалистические основы исследования современного пневматического оружия: дис. ... канд. юр. наук: 12.00.09 / Иванов Алексей Александрович. – Волгоград., 2005. – 191 с.

28. Иванов, Н.Н. Гистологическая картина огнестрельных ранений / Н.Н. Иванов // Сборник работ государственного научно-исследовательского института судебной медицины. – М., 1940. – С. 22-34.

29. Исаков, В.Д. Судебно-медицинская характеристика и экспертная оценка дополнительных факторов выстрела за пределами близкой дистанции (экспериментальное исследование): дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Исаков Владимир Дмитриевич. – Л., 1984. – 278 с.

30. Исаков, В.Д. Структурные изменения кожи в области огнестрельных ран / В.Д. Исаков, В.В. Пудовкин // Суд.-мед. эксперт.– 1991.– № 4. – С. 27-32.

31. Исаков, В.Д. Механизмы поражающего действия факторов выстрела и их судебно-медицинская оценка (экспериментальное исследование): дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.24 / Исаков Владимир Дмитриевич.– Л., 1993. – 466 с.

32. Исаков, В.Д. Способ получения контактограмм на металлы выстрела/ В.Д. Исаков // Усовершенствование методов и аппаратов в учебном процессе и клинической практике. – Л., 1991. – С. 52.

33. Исаков, В.Д. Топография отложения металлизированных частиц при выстрелах с разных расстояний / В.Д. Исаков // Материалы научно-практической конференции 22 октября 1992 года. – Волхов., 1992. – С. 7-8.

34. Использование диффузно-контактного метода в судебно-баллистических экспертизах // Методические рекомендации ВНИИСЭ. – М., 1987. – 18 с.

35. Калмыков, К.Н. Простой и быстрый способ обнаружения свинца и меди в гистологических срезах из области огнестрельных ран / К.Н. Калмыков // Сборник трудов IV Всесоюзной конференции судебных медиков. – Рига., 1962. – С. 425-428.

36. Катонин, В.А. Исследование огнестрельных повреждений / В.А. Катонин // Лабораторные и специальные методы исследования в судебной медицине. – М., 1975. – С. 248-265.

37. Кириенко, Г.В. Ранения в результате выстрелов из пневматического оружия / Г.В. Кириенко // Методология и методика судебно-медицинской экспертизы огнестрельных повреждений. – Ч. II. – Л., 1991. – С. 68-73.

38. Кириенко, Г.В. Повреждения при выстрелах из пневматической винтовки / Г.В. Кириенко // Методология и методика судебно-медицинской экспертизы огнестрельных повреждений. – Ч. II. – Л., 1991. – С. 75-76.

39. Коваленко, Ю.Н. Следы выстрела на тканях из искусственных волокон / Ю.Н. Коваленко // Теория и практика суд.-мед. травматологии. – Ижевск, 1982. – С. 73-75.

40. Козаченко, И.Н. Современное пневматическое оружие и причиняемые им повреждения / И.Н. Козаченко // Суд.-мед. эксперт. – 2013. – № 2. – С. 12-16.

41. Козлов, В.В. Судебно-медицинское исследование оружейной смазки на теле и одежде у входного огнестрельного отверстия / В.В. Козлов // Рефераты докладов IX Ленинградской расширенной конференции судебных медиков и криминалистов. – Л., 1955. – С. 62-64.

42. Кокин, А.В. Газовое, сигнальное, пневматическое оружие и патроны к нему / А.В. Кокин. – М., 1997. – 264 с.

43. Колкутин, В.В. Моделирование огнестрельных повреждений с использованием биологических и небиологических имитаторов: дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.24 / Колкутин Виктор Викторович. – Л., 1995. – 456 с.

44. Колкутин, В.В. Экспертная оценка огнестрельных повреждений, причиненных выстрелами из оружия специального назначения / В.В. Колкутин, И.Ю. Макаров, И.А. Толмачев. – СПб.: ВМедА, 2009. – 287 с.

45. Комаринец, Б.М. Судебная баллистика / Б.М. Комаринец // Криминалистика. – М., 1959. – С. 87-109.

46. Концевич, И.А. Дефект ткани при огнестрельном повреждении: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Концевич Ираида Афанасьевна. – Киев, 1951. – 25 с.

47. Корецкий, Д.А. Правовой режим пневматического оружия / Д.А. Корецкий // Защита и безопасность. – 2000. – № 4. – С. 25-30.

48. Крюков, В.Н. Исследование трупов лиц, погибших от огнестрельных повреждений / В.Н. Крюков // Суд.-мед. исследование трупа. – М., 1991. – С. 182-196.

49. Кубицкий, Ю.М. Следы выстрела в области входного огнестрельного отверстия / Ю.М. Кубицкий. – М., 1955. – 34 с.

50. Кузнецов, Ю.Д. Соотношение дефектов ткани входных повреждений одежды и тела человека при действии низкоскоростных компактных элементов / Ю.Д. Кузнецов // Суд.-мед. эксперт. огнестрельных повреждений. – Л., 1988. – С. 59-60.

51. Купов, И.Я. Влияние продуктов выстрела на гистоструктуру раны / И.Я. Купов // Суд.-мед. эксперт. – 1973. – Т. 16, № 4. – С. 19-22.

52. Кустанович, С.Д. Определение расстояния выстрела по признакам огнестрельных ранений при больших дистанциях стрельбы / С.Д. Кустанович // Сб. работ Всесоюзного научн. общества судеб. медиков: Ставропольское отделение. – Ставрополь, 1967. – Вып. 5. – С. 164-167.

53. Кустанович, С.Д. Судебная баллистика / С.Д. Кустанович. – М.: Госюриздат, 1956. – 408 с.
54. Кустанович, С.Д. Исследование повреждений одежды в судебно-медицинской практике / С.Д. Кустанович. – М., 1965. – 217 с.
55. Ладин, В.Н. Определение кинетической энергии пуль, выстреленных из пневматической винтовки / В.Н. Ладин // Криминалистика и судебная экспертиза. – Киев.: Вища школа, 1975. – Вып. 11. – С. 24-27.
56. Лазари, А.С. Современные методы установления дистанции (расстояния) выстрела / А.С. Лазари, М.А. Сонис // Экспертная техника. – М.: Изд-во ВНИИСЭ, 1988. – Вып. 100. – С. 49-61.
57. Легин, Г.А. Судебно-медицинская характеристика входных отверстий при выстрелах из пневматического пулевого оружия / Г.А. Легин, А.О. Бондарчук, А.Н. Перебетюк // Суд.-мед. эксперт. – 2015. – № 2. – С. 14-17.
58. Лисицын, А.Ф. Определение скорости движения и дальности полета частиц пороха и металла при выстрелах из нарезного и гладкоствольного оружия / А.Ф. Лисицын // Суд.-мед. эксперт. – 1987. – № 3. – С. 3-5.
59. Луговой, П.И. Пневматическое оружие / П.И. Луговой. – М.: ДОСААФ, 1955. – 26 с.
60. Макаров, И.Ю. Влияние времени контакта пули с поражаемым объектом на объем входного повреждения / И.Ю. Макаров // Итоговая конференция слушателей академии 15-16 апреля 1991 года. – Л., 1991. – С. 138.
61. Макаров, И.Ю. Экспертная характеристика судебно-медицинских баллистических исследований огнестрельных повреждений, причиненных оружием специального назначения (экспериментальное исследование): дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.24 / Макаров Игорь Юрьевич. – М., 2007. – 343 с.
62. Максименков, А.Н. О механизме огнестрельных ранений / А.Н. Максименков, Е.А. Дыскин, В.П. Константинов, Л.Н. Александров, М.И. Золоташко // Тр. ВМедА. – Л., 1960. – Т. 111. – С. 59-67.

63. Мережко, Г.В. Методика определения расстояния выстрела при судебно-медицинской экспертизе повреждений, причиненных выстрелом через преграду / Г.В. Мережко // Суд.-мед. эксперт. огнестрельных повреждений. – Л., 1988. – С. 68-70.

64. Мережко, Г.В. Экспериментальные данные о морфологических особенностях повреждений, полученных из пневматических винтовок / Г.В. Мережко, Ю.А. Карнаевич // Методология и методика судебно-медицинской экспертизы огнестрельных повреждений. – Л., 1991. – часть II. – С. 25-26.

65. Мережко, Г.В. К вопросу об особенностях повреждений из пневматического оружия / Г.В. Мережко, Ю.А. Карнаевич // Методология и методика судебно-медицинской экспертизы огнестрельных повреждений. – Л., 1991. – часть II. – С. 27-28.

66. Методические указания о восстановлении первоначальной формы кожных ран трупов. – М.: Министерство здравоохранения СССР, 1972. – 6 с.

67. Методология и методика судебно-медицинской экспертизы огнестрельных повреждений. – Л.: Изд-во ВМедА, 1991. – 160 с.

68. Митричев, В.С. Обзор экспертной практики криминалистического исследования следов выстрела / В.С. Митричев. – М.: Изд-во ВНИИСЭ, 1970. – 37 с.

69. Микляева, О.В. Криминалистическая экспертиза следов и обстоятельств выстрела / О.В. Микляева. – Н. Новгород: Вектор ТиС, 2009. – 276 с.

70. Мовшович, А.А. Биологические преграды, их роль в отложении дополнительных продуктов выстрела с дальней дистанции / А.А. Мовшович // Суд.-мед. эксперт. – 1974. – Т. 17, № 2. – С. 14-15.

71. Мовшович, А.А. О признаках близкого выстрела при фактически далекой дистанции / А.А. Мовшович // Суд.-мед. эксперт. – 1986. – Т. 9, №4. – С. 7-11.

72. Молчанов, В.И. Некоторые вопросы судебно-медицинской экспертизы огнестрельных повреждений: дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.24 / Молчанов Виктор Иванович. – Л., 1964. – 683 с.

73. Молчанов, В.И. Огнестрельные повреждения и их судебно-медицинская экспертиза / В.И. Молчанов, В.Л. Попов, К.Н. Калмыков. – Л.: Медицина, 1990. – 272 с.

74. Молчанов, В.И. Установление вида огнестрельного снаряда и оружия по характеру повреждения / В.И. Молчанов. – Л.: Медицина, 1960. – 90 с.

75. Морозович, Б.Р. К вопросу определения дистанции выстрела из малокалиберного оружия / Б.Р. Морозович // Тезисы докладов III Украинского совещания судебно-медицинских экспертов и криминалистов. – Киев, 1953. – С. 53-54.

76. Муханов, А.И. Повреждения огнестрельным оружием / А.И. Муханов// Атлас-руководство по судебной медицине.– Киев, 1988.– С. 169-195.

77. Наставление по стрелковому делу / Под редакцией В.М. Чайка. – М., 1985. – 640 с.

78. Науменко, В.Г. Гистологический и цитологический методы исследования в судебной медицине: руководство / В.Г. Науменко, Н.А. Митяева. – М.: "Медицина", 1980 – С. 106-118.

79. Об оружии: Федеральный закон от 13 декабря 1996 г. № 150-ФЗ: принят Государственной Думой 13 ноября 1996 г. : в ред. Федерального [закона](#) от 28 декабря 2010 № 398-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/popular/weapon/40_1.html (дата обращения: 28.04.2014).

80. Огарков, И.Ф. К вопросу об ударном и гидродинамическом действии пуль / И.Ф. Огарков // Тр. ВМедА. – Л.: Б.и., 1952. – Т. 53. – С. 184-190.

81. Огарков, И.Ф. Об отпечатках на коже дульных частей винтовки / И.Ф. Огарков // Тр. ВМедА. – Л., 1952. – Т. 53. – С. 39-44.

82. Озерецковский, Л.Б. Раневая баллистика / Л.Б. Озерецковский, Е.К. Гуманенко, В.В.Бояринцев.– СПб.: Журнал "Калашников", 2006.– 374 с.

83. Озерецковский, Л.Б. Сравнительный анализ материалов-имитаторов биологических тканей / Л.Б. Озерецковский // Методология и методика судебно-медицинской экспертизы огнестрельных повреждений. – Л., 1991. – С. 46-48.

84. Озерецковский, Л.Б. Особенности огнестрельных повреждений, причиняемых современными снарядами, и применяемые методы исследования / Л.Б. Озерецковский, М.В. Тюрин // Методология и методика судебно-медицинской экспертизы огнестрельных повреждений. – Л., 1991. – С. 11-13.

85. Платонов, А.Е. Статистический анализ в медицине и биологии: задачи, терминология, логика, компьютерные методы / А.Е. Платонов. – М.: Издательство РАМН, 2000. – 52 с.

86. Плетенецька, А.О. Судово-медична оцінка ушкоджень тіла людини та одягу, заподіяних при пострілах із потужної пневматичної гвинтівки CROSMAN 2100 Classic (експериментально-морфологічне дослідження): автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.25 – судова медицина. – Київ, 2012. – 39 с.

87. Попов, В.Л. Пути решения судебно-медицинской проблемы установления расстояния выстрела и взрыва в пределах неблизкой дистанции/ В.Л. Попов // Актуальные вопросы теории и практики судебно-медицинской экспертизы. – Л., 1982. – С. 61-62.

88. Попов, В.Л. Судебно-медицинская характеристика отложенных дополнительных факторов выстрела за пределами близкой дистанции / В.Л. Попов, В.Д. Исаков // Суд.-мед. эксперт. – 1986. – № 4. – С. 6-11.

89. Попов, В.Л. Механизм переноса и отложения на поверхности преграды металлизированных частиц при выстрелах с неблизкой дистанции / В.Л. Попов, В.Д. Исаков // Суд.-мед. эксперт. – 1988. – № 2. – С. 16-20.

90. Попов, В.Л. О предельных расстояниях свободного полета частиц пороха и металлов при выстрелах из ручного огнестрельного оружия / В.Л. Попов, В.Д. Исаков, А.Г. Кривожейко // Суд.-мед. эксперт. – 1990. – №1. – С. 13-17.

91. Попов, В.Л. Объем огнестрельного повреждения как показатель поглощенной энергии ранящего снаряда / В.Л. Попов // Огнестрельная рана и раневая инфекция. – Л., 1991. – С. 45-47.

92. Попов, В.Л. О максимальных границах близкой дистанции выстрела / В.Л. Попов, В.Д. Исаков // Современные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Ижевск, 1989. – Вып. 4. – С. 119-121.

93. Попов, В.Л. Раневая баллистика / В.Л. Попов, Е.А. Дыскин. – СПб.: Изд-во ВМедА, 1994. – 162 с.

94. Попов, В.Л. Судебно-медицинская баллистика / В.Л. Попов, В.Б. Шигеев, Л.Е. Кузнецов. – СПб.: Гиппократ, 2002. – 656 с.

95. Попов, В.Л. Судебная медицина / В.Л. Попов. – СПб.: Изд-во "Юридический центр Пресс", 2006. – С. 166-191.

96. Портнов, М.Э. Криминалистическое исследование пневматического оружия / М.Э. Портнов, А.И. Устинов, В.В. Филиппов, В.В. Ефремов. Под ред. А.И. Устинова // Справочно-методическое пособие для экспертов-криминалистов, сотрудников уголовного розыска и следователей. – М.: ВНИИ МВД СССР, 1971. – 161 с.

97. Приказ Минздравсоцразвития РФ № 346н от 12 мая 2010 г [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zdrav.ru/library/regulations/detail.php?ID=27866> (дата обращения: 31.03.2014).

98. Прозоровский, В.И. Некоторые особенности ободка осаднения и ободка обтирания / В.И. Прозоровский // Труды Государственного научно-исследовательского института судебной медицины. – М.: Медгиз, 1949. – С. 28-30.

99. Прозоровский, В.И. О механизме образования отпечатка дульного среза оружия / В.И. Прозоровский // Труды Государственного научно-исследовательского института судебной медицины. – М.: Медгиз, 1949. – С. 30-34.

100. Проникающее оружейное черепно-мозговое ранение из пневматического ружья [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://neurosurgery.webzone.ru/magazine/3-2001/3-2001-11.htm> (дата обращения: 10.11.2012).

101. Райский, М.И. "Минус ткани" при огнестрельных повреждениях / М.И. Райский, Н.Ф. Живодеров // Труды Саратовского медицинского института. – 1936. – Т. 1. – Ч. 3. – С. 159-209.

102. Розанов, Б.М. Открытие следов оружейной смазки при огнестрельных повреждениях / Б.М. Розанов // Тр. ВМедА. – Л., 1952. – Т. 53. – С. 219-223.

103. Саврань, Л.Ф. Методика определения минимальной убойной силы стандартного и атипичного огнестрельного оружия и боеприпасов / Л.Ф. Саврань. – М., 1979. – 26 с.

104. Сергиенко, В.И. Математическая статистика в клинических исследованиях / В.И. Сергиенко, И.Б. Бондарева. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 256 с.

105. Силкин, П.Ф. Следы выстрела / П.Ф. Силкин // Криминалистическая экспертиза. – М., 1967. – Вып. 5. – С. 37-43.

106. Стальмахов, А.В. Судебная баллистика / А.В. Стальмахов, А.М. Сумарока, А.Г. Егоров, А.Г. Сухарев. – Саратов: СЮИ МВД РФ, 1998. – 176 с.

107. Судебная медицина и судебно-медицинская экспертиза: национальное руководство / Под редакцией Ю.И. Пиголкина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – С. 276-306.

108. Трофимов, В.Н. Пневматическое оружие. Устройство, эксплуатация, уход / В.Н. Трофимов // Справочник. – М.: ООО "Издательский дом Рученькиных", 2006. – 176 с.

109. Трофимов, В.Н. Пули для пневматического оружия / В.Н. Трофимов // Справочник. – М.: ООО "Издательский дом Рученькиных", 2005. – 160с.

110. Урбах, В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях / В.Ю. Урбах. – М.: Медицина, 1975. – 295 с.

111. Устинов, А.И. Следы применения огнестрельного оружия / А.И. Устинов // Обнаружение, фиксация и изъятие следов. – М., 1969. – С. 102-118.

112. Хижняк, В.В. Судово-медична діагностика пошкоджень, що заподіяні пострілами з пневматичної гвинтівки ІЖ-38 (експериментально-морфологічне дослідження): автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.25 – судова медицина. – Київ, 2008. – 32 с.
113. Хохлов, В.В. Судебная медицина: Руководство / В.В. Хохлов. – Смоленск, 2010. – С. 502-544.
114. Ципковский, В.П. Описание огнестрельных повреждений одежды / В.П. Ципковский. – Винница: Госмедиздат УССР, 1958. – 85 с.
115. Черваков, В.Ф. Судебная баллистика / В.Ф. Черваков. – М.: Госюриздат, 1937. – С. 15-127.
116. Черваков, В.Ф. О фрагментации пуль / В.Ф. Черваков // Сборник трудов бюро республиканской судебно-медицинской экспертизы и кафедры судебной медицины Сталинабадского медицинского института. – Сталинабад., 1952. – Вып. 3. – С. 3-14.
117. Шигеев, В.Б. Огнестрельная и взрывная травма в Москве: судебно-медицинская эпидемиология и практика / В.Б. Шигеев, С.В. Шигеев. – М.: "Типография "Новости", 2005. – 128 с.
118. Шигеев, В.Б. Совершенствование технологии производства судебно-медицинской экспертизы огнестрельной и взрывной травмы: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Шигеев Владимир Борисович. – М., 2004. – 153 с.
119. Юнкеров, В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И. Юнкеров, С.Г. Григорьев. – СПб.: ВМедА, 2002. – 266 с.
120. Юнкеров, В.И. Основы математико-статистического моделирования и применения вычислительной техники в научных исследованиях / В.И. Юнкеров. – СПб.: ВМедА, 2000. – 140 с.
121. Юрьев, А.А. Пулевая спортивная стрельба / А.А. Юрьев. – М.: Физкультура и спорт, 1962. – 383 с.
122. Adams, D.B. Wound ballistics: a review / D.B. Adams // Military Med.– 1982. – Vol. 147. – P. 831-834.

123. Allen, I. Experimental high-velocity missile head injury / I. Allen, R. Scott, J. Tanner // *Injury*. – 1982. – Vol. 14. – P. 183-193.
124. Barach, E. Ballistics: A pathophysiologic examination of the wounding mechanisms of firearms / E. Barach, M. Tomlanovich, R. Nowak // *J. Trauma*. – 1986. – Vol. 26. – P. 225-235.
125. Berlin, R. Effect of assault rifle bullets against live targets and energy transfer measurements in tissue simulant / R. Berlin, B. Janson, B. Rybeck et. al. // *Proc. 3th Symposium of Ballistics, Toulouse, France, April 16-18, 1980*. – P. 187-192.
126. Bond, S.J. Air-powered guns: too much firepower to be a toy / S.J. Bond, G.C. Schnier, F.B. Miller // *Trauma*. – 1996. – Vol. 41. – P. 674-678.
127. Bratton, S.L. Serious and fatal air gun injuries: more than meets the eye / S.L. Bratton, M.D. Dowd, T.V. Brogan, M.A. Hegenbarth // *Pediatrics*. – 1997. – 100 (4). – P. 609–612.
128. Brown, H. Image analysis of gunshot residue on entry wounds / H. Brown, D. Cauchi, J. Holden // *Forensic Science International*. – 1999. – Vol. 100, № 3. – P. 163-186.
129. Cardew, G.V. The airgun from trigger to target / G.V. Cardew, G.M. Cardew, 1995. – 166 p.
130. Cevlan, H. Airweapon injuries: a serious and persistent problem / H. Cevlan, A. Mc Gowan, M. Stringer. – 2002. – C. 234-235.
131. Charters, A.Cr. Wounding mechanism of very high velocity projectiles/ A.Cr. Charters, A.C. Charters// *J. Trauma*. – 1976.–Vol. 16, №6.–P. 464-467.
132. Collen, L. Conventional warfare, ballistic, blast and burn injuries / L. Collen, V. Quick // *Warfare, weaponry and casualty*. – Army medical center, 1991.– Vol. 5. – 389 p.
133. Collins, K.A. Interpretation of fatal, multiple, and existing gunshot wounds by trauma specialists / K.A. Collins, P.A. Lantz // *Forensic Sci*. – 1994. – Vol. 139.–P. 94-99.
134. De Muth, W.E. The mechanism of shotgun wounds / W.E. De Muth // *J. Trauma*. – 1971. – P. 219-220.

135. Di Maio, V. Gunshot Wounds Practical Aspects of Firearms, Ballistics, and Forensic Techniques / V. Di Majo. – New York: CRC Press LLC Boca Raton, 1999.– 401 p.
136. Dodson, R.V. Recognizing vaporized lead from gunshot residue / R.V. Dodson, R.R. Stengel // *AFTE Journal*. – 1995. – Vol. 27. – P. 43.
137. Fackler, M.L. Wound ballistics: A review of common misconceptions/ M.L. Fackler // *JAMA*. – 1988. – Vol. 259, № 18. – P. 2730-2736.
138. Fackler, M.L. Wound ballistics: The management of assault rifle injuries / M.L. Fackler // *Milit. Med.* – 1990. – Vol. 155, № 5. – P. 222-225.
139. Haag, L.C. Falling bullets: terminal velocities and penetration studies/ L.C. Haag // *Wound Ballistics Review*. – 1995. – Vol. 2. – P. 21-26.
140. Harruff, R.C. Comparison of contact shotgun wounds of the head produced by different gauge shotguns / R.C. Harruff // *Forensic Sci.* – 1995. – Vol. 40.– P. 801-804.
141. Hindle, K.S. A puzzle: where was the airgun pellet? / K.S. Hindle // *Journal of the royal society of medicine*. – 2000. – № 93. – P. 608.
142. Hiss, J. Confusing exit gunshot wound – "two for the price of one" / J. Hiss, T. Kahana // *International Journal Legal Medicine*. – 2002. – Vol. 116, № 1.– P. 47-49.
143. Hollerman, J.J. Gunshot wounds: Bullets, ballistics and mechanism of injury / J.J. Hollerman, M.L. Fackler, D.M. Coldwell et al.// *Amer. J. Roentgenol.*– 1990. – Vol. 155, № 4. – P. 685-690.
144. Houlden, M. The distribution of energy among fragments of ricocheting pistol bullets / M. Houlden // *Forensic Sci. Soct Ctr.* – 1993. – Vol. 34. – P. 29-35.
145. Jentzen, J. Tandem bullet versus multiple gunshot wounds / J. Jentzen, M. Lutz, R. Templin // *Forensic Sci.* – 1995. – Vol. 40. – P. 893-895.
146. Karger, B. Backspatter from experimental close-range shots to the head: I. Macrobackspatter / B. Karger, R. Nusse, G. Schroeder, S. Wustenbecker, B. Brinkmann // *Int. J. Legal Med.* – 1996. – Vol. 109. – P. 66-74.

147. Karger, B. Backspatter from experimental close-range shots to the head: II. Microhackspatter and the morphology of bloodstains / B. Karger, R. Nusse, H. Troger, B. Brinkmann // *Int. J. Legal Med.*– 1997.– Vol. 110.– P. 27-30.
148. Lantz, P. Terminal ballistics of the 9 mm with Action Safety Bullet or Blitz-Action Trauma (BAT) ammunition / P. Lantz, R. Stone, D. Broudy, T. Morgan // *Forensic Sci.* – 1994. – Vol. 39. – P. 612-623.
149. Lawrence, H.S. Fatal non-powder firearm wounds: case report and review of the literature / H.S. Lawrence // *Ped.* – 1990. – Vol. 85. – P. 177-191.
150. Marcus, N.A. Low-velocity gunshot wounds to extremities / N.A. Marcus, W.F. Blair, J.M. Shuck, L.E. Omer // *J. Trauma.* – 1980. – Vol. 20, № 12. – P. 1061-1064.
151. Naude, G.P. From deadly weapon to toy and back again: the danger of air rifles / G.P. Naude, F.S. Bongard // *J. Trauma.* – 1996. – Vol. 6. – P. 1039-1043.
152. Ordog, G. Shotgun wound ballistics / G. Ordog, J. Wasserberger, S. Balasubramaniam // *J. Trauma.* – 1988. – Vol. 28, № 5. – P. 624-631.
153. Owen-Smith, M.S. High velocity missile wounds / M.S. Owen-Smith.– Baltimore: Edward Arnold, 1981. – 182 p.
154. Pohl, K.D. Handbuch der Naturwissenschaftlichen Kriminalistik / K.D. Pohl. – Heidelberg, 1981. – S. 230-258.
155. Popov, V. Forensic expertise of Firearm injuries / V. Popov // *J. Med. Forensic.* – 1998. – Vol. 2. – P. 29-40.
156. Popov, V. Structure and mechanism of damaging influence of shot smoke deposits / V. Popov, V. Isakov.– *Medicina Legalis Baltica.*– 1992. – № 1-2.– P. 39-47.
157. Rawson, H.D. The air rifle – a potentially lethal weapon / H.D. Rawson // *New Zealand Medicine Journal.* – 1965. – № 64. – P. 327-329.
158. Roland, C. Eyecams. Understanding stopping power / C. Eyecams Roland// *Police The Law enforcement Magazine.* – 2003. – № 1. – P. 21-26.
159. Sellier, K. Wound ballistics and the scientific background / K. Sellier, B. Kneubuel. – Elsevier, 1994. – 462 p.

160. Shaler, R.C. Crime Scene Forensics: A Scientific Method Approach / R.C. Shaler. – CRC Press, 2011. – 644 p.
161. Shern, R.J. The vaporization of bullet lead by impact / R.J. Shern // AFTE Journal. – 1993. – Vol. 25. – P. 75-78.
162. Smith, O. Effects of human decomposition on bullet striations / O. Smith, L. Jantz, H. Berryman, S. Symes // Forensic Sci. – 1993. – Vol. 38. – P. 593-598.
163. Syed, A. Carotid artery injury from an airgun pellet: a case report and review of the literature / A. Syed, I.D. McHenry, L.M. Carter, D.A. Mitchell // Head and Face Medicine. – 2009. – № 5. – P. 3.
164. Turvey, B. E. Criminal profiling: An introduction to behavioral evidence analysis / B.E. Turvey – Academic Press – 2011. – 816 p.
165. Wang, Z. Early pathomorphologic characteristics of the wound track caused by fragments / Z. Wang, C. Tang, X. Chen, T. Shi // J. Trauma. – 1988. – Vol. 28, № 1. – P. 89-95.
166. Wound ballistics: Fourth International Symposium // Acta Chir. Scand.– 1982. – 374 p.

ПРИЛОЖЕНИЕ

(табл. П.3.1 – П.5.3)

**Абсолютное и относительное количество частиц металла,
выявляемых в "следовой дорожке" на разном удалении от дульного
конца 9,0-мм пневматической винтовки
при выстрелах пулями I-III групп**

| Расстояние выстрела (м) | Пули I группы | | Пули II группы | | Пули III группы | |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| | Количество частиц металла | | | | | |
| | Абсолютное | Относительное (%) | Абсолютное | Относительное (%) | Абсолютное | Относительное (%) |
| 0,21 | 1 | 0,93 | 2 | 0,60 | 3 | 0,57 |
| 0,42 | 2 | 1,85 | 17 | 5,15 | 24 | 4,60 |
| 0,63 | 3 | 2,78 | 12 | 3,64 | 48 | 9,18 |
| 0,84 | 4 | 3,70 | 15 | 4,55 | 38 | 7,27 |
| 1,05 | 9 | 8,33 | 19 | 5,76 | 64 | 12,24 |
| 1,26 | 8 | 7,41 | 44 | 13,34 | 58 | 11,10 |
| 1,47 | 7 | 6,48 | 27 | 8,18 | 53 | 10,14 |
| 1,58 | 7 | 6,48 | 27 | 8,18 | 51 | 9,75 |
| 1,79 | 6 | 5,55 | 20 | 6,06 | 45 | 8,60 |
| 2,00 | 6 | 5,55 | 16 | 4,84 | 23 | 4,40 |
| 2,21 | 6 | 5,55 | 15 | 4,55 | 24 | 4,60 |
| 2,42 | 5 | 4,63 | 13 | 3,94 | 21 | 4,01 |
| 2,63 | 5 | 4,63 | 14 | 4,24 | 14 | 2,68 |
| 2,84 | 4 | 3,71 | 12 | 3,64 | 6 | 1,15 |
| 3,05 | 4 | 3,71 | 10 | 3,03 | 6 | 1,15 |
| 3,26 | 3 | 2,78 | 9 | 2,73 | 4 | 0,76 |
| 3,47 | 3 | 2,78 | 9 | 2,73 | 6 | 1,15 |
| 3,68 | 3 | 2,78 | 8 | 2,42 | 5 | 0,95 |
| 3,89 | 3 | 2,78 | 7 | 2,12 | 4 | 0,76 |
| 4,10 | 4 | 3,70 | 6 | 1,82 | 5 | 0,95 |
| 4,31 | 2 | 1,85 | 6 | 1,82 | 4 | 0,76 |
| 4,52 | 2 | 1,85 | 5 | 1,52 | 3 | 0,57 |
| 4,73 | 2 | 1,85 | 5 | 1,52 | 3 | 0,57 |
| 4,94 | 2 | 1,85 | 3 | 0,91 | 3 | 0,57 |
| 5,15 | 1 | 0,93 | 3 | 0,91 | 2 | 0,38 |
| 5,36 | 1 | 0,93 | 2 | 0,60 | 2 | 0,38 |
| 5,57 | 2 | 1,85 | 2 | 0,60 | 2 | 0,38 |
| 5,78 | 2 | 1,85 | 1 | 0,30 | 1 | 0,19 |
| 5,99 | 1 | 0,93 | 1 | 0,30 | 1 | 0,19 |
| 6,20 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| ИТОГО | 108 | 100,00 | 330 | 100,00 | 523 | 100,00 |

**Морфологические признаки входных повреждений бязевых мишеней,
пораженных выстрелами из 9,0-мм пневматической винтовки
пулями I-III групп с расстояний 0-1000 см**

| Наименование и характер признаков повреждений | Наличие и степень выраженности признаков, в зависимости от группы (I-III) пули | | |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| | I | II | III |
| Расстояние выстрела 0 см ("в упор") | | | |
| Форма повреждения | округлая | округлая | округлая |
| Форма дефекта ткани | овальная | овальная | звездчатая |
| Размеры дефекта ткани | 2×3 мм | 3×4 мм | 4×5 мм |
| Наличие / количество дополнительных разрывов | – | + / 1-3 | + / 1-4 |
| Наличие / внешний диаметр пояска обтирания | – | + / 9-11 мм | + / 8-9 мм |
| Ширина пояска обтирания | – | 0-1 мм | 1,5 мм |
| Наличие и степень выраженности зоны отложений продуктов выстрела | + | ++ | +++ |
| Внешние размеры зоны отложений продуктов выстрела | 15×18 мм | 16×18 мм | 16×17 мм |
| Ширина зоны отложений продуктов выстрела | 3-4 мм | 4-5 мм | 3-8 мм |
| Характер повреждений краевых нитей | разволокнение концов со "спеканием" концевых волокон | разволокнение концов со "спеканием" концевых волокон | разволокнение концов со "спеканием" концевых волокон |
| Наличие и характер загрязнений прилегающих тканей | в 10 мм от нижнего края повреждения отпечаток круглой формы диаметром около 21 мм | в 10 мм от нижнего края повреждения отпечаток круглой формы диаметром около 21 мм | в 10 мм от нижнего края повреждения отпечаток круглой формы диаметром около 21 мм |
| Расстояние выстрела 1-5 см | | | |
| Форма повреждения | округлая | округлая | округлая |
| Дефект ткани | +/- | + | ++ |
| Форма дефекта ткани | округлая | округлая | звездчатая |
| Размеры дефекта ткани | 1-2×1-2 мм | 2-4×3-4 мм | 4-6×5-7 мм |
| Наличие / внешний диаметр пояска обтирания | + / 9-9,5 мм | + / 8-10,5 мм | + / 8-9,5 мм |
| Ширина пояска обтирания | 1-2 мм | 0,5-3 мм | 0,5-2,5 мм |
| Наличие и степень выраженности зоны отложений продуктов выстрела | + | ++ | +++ |

| Наименование и характер признаков повреждений | Наличие и степень выраженности признаков, в зависимости от группы (I-III) пули | | |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| | I | II | III |
| Внешние размеры зоны отложений продуктов выстрела | 16-55 × 18-51 мм | 17-60 × 18-58 мм | 18-58 × 18-54 мм |
| Ширина зоны отложений продуктов выстрела | 3,5-11,0 мм | 4-12 мм | 4,5-13 мм |
| Характер повреждений краевых нитей | разволокнение концов со "спеканием" концевых волокон | разволокнение концов со "спеканием" концевых волокон | разволокнение концов со "спеканием" концевых волокон |
| Расстояние выстрела 10-100 см | | | |
| Форма повреждения | округлая | округлая | округлая |
| Дефект ткани | + | ++ | +++ |
| Форма дефекта ткани | округлая | округлая | звездчатая |
| Размеры дефекта ткани | 2-3×1,5-2,5 мм | 2-4×3-4 мм | 5-6×4-6 мм |
| Наличие / внешний диаметр пояска обтирания | + / 9-9,5 мм | + / 10-10,5 мм | + / 8,5-9,5 мм |
| Ширина пояска обтирания | 1-3 мм | 2-3 мм | 0,5-2,5 мм |
| Наличие зоны отложений продуктов выстрела | – | – | – |
| Расстояние выстрела 200-1000 см | | | |
| Форма повреждения | округлая | округлая | округлая |
| Дефект ткани | + | ++ | +++ |
| Форма дефекта ткани | круглая | круглая | звездчатая |
| Размеры дефекта ткани | 2-3×2-3 мм | 2,5-4×2,5-4 мм | 3-6×3-6 мм |
| Наличие / внешний диаметр пояска обтирания | + / 8-9,5 мм | + / 9-10,5 мм | + / 8,5-10 мм |
| Ширина пояска обтирания | 2-3 мм | 1-3 мм | 1-2,5 мм |

Обозначено: "+" — наличие и выраженность признака;

"–" — отсутствие признака.

**Абсолютное и относительное количество частиц металла,
выявляемых на вертикальных мишенях в зависимости от расстояния
выстрела из 9,0-мм пневматической винтовки пулями I-III групп**

| Расстояние выстрела (м) | Пули I группы | | Пули II группы | | Пули III группы | |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| | Количество частиц металла | | | | | |
| | Абсолютное | Относительное (%) | Абсолютное | Относительное (%) | Абсолютное | Относительное (%) |
| 0,07 | 1 | 2,08 | 2 | 2,40 | 1 | 0,53 |
| 0,14 | 1 | 2,08 | 4 | 4,08 | 8 | 4,25 |
| 0,21 | 1 | 2,08 | 4 | 4,08 | 16 | 8,51 |
| 0,28 | 1 | 2,08 | 5 | 5,10 | 17 | 9,04 |
| 0,35 | 3 | 6,25 | 6 | 6,12 | 21 | 11,17 |
| 0,42 | 3 | 6,25 | 15 | 15,30 | 19 | 10,10 |
| 0,49 | 2 | 4,16 | 9 | 9,18 | 18 | 9,57 |
| 0,53 | 2 | 4,16 | 9 | 9,18 | 18 | 9,57 |
| 0,60 | 1 | 2,08 | 7 | 7,14 | 15 | 7,98 |
| 0,67 | 1 | 2,08 | 3 | 3,06 | 8 | 4,25 |
| 0,74 | 1 | 2,08 | 3 | 3,06 | 8 | 4,25 |
| 0,80 | 1 | 2,08 | 2 | 2,40 | 7 | 3,72 |
| 0,87 | 1 | 2,08 | 2 | 2,40 | 5 | 2,66 |
| 0,95 | 1 | 2,08 | 3 | 3,06 | 1 | 0,53 |
| 1,02 | 2 | 4,16 | 3 | 3,06 | 1 | 0,53 |
| 1,09 | 2 | 4,16 | 3 | 3,06 | 1 | 0,53 |
| 1,16 | 2 | 4,16 | 2 | 2,40 | 2 | 1,06 |
| 1,23 | 3 | 6,25 | 2 | 2,40 | 2 | 1,06 |
| 1,30 | 3 | 6,25 | 1 | 1,02 | 2 | 1,06 |
| 1,37 | 3 | 6,25 | 1 | 1,02 | 2 | 1,06 |
| 1,44 | 2 | 4,16 | 2 | 2,40 | 3 | 1,60 |
| 1,51 | 2 | 4,16 | 1 | 1,02 | 3 | 1,60 |
| 1,58 | 2 | 4,16 | 1 | 1,02 | 3 | 1,60 |
| 1,65 | 2 | 4,16 | 2 | 2,40 | 3 | 1,60 |
| 1,72 | 1 | 2,08 | 2 | 2,40 | 1 | 0,53 |
| 1,79 | 1 | 2,08 | 1 | 1,02 | 1 | 0,53 |
| 1,86 | 1 | 2,08 | 1 | 1,02 | 1 | 0,53 |
| 1,93 | 1 | 2,08 | 1 | 1,02 | 1 | 0,53 |
| 2,00 | 1 | 2,08 | 1 | 1,02 | 0 | 0,00 |
| 2,07 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| ИТОГО | 48 | 100,00 | 98 | 100,00 | 188 | 100,00 |

**Значения общей площади (S_1) и площади центрального дефекта (S_2)
входных повреждений бязевых мишеней, причиненных выстрелами из
9,0-мм пневматической винтовки пулями I-III групп
с различных расстояний**

| Расстояние выстрела (см) | Пули I группы | | Пули II группы | | Пули III группы | |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------|----------------|-------|-----------------|-------|
| | Значение площадей (мм ²) | | | | | |
| | S_1 | S_2 | S_1 | S_2 | S_1 | S_2 |
| 0 | 107,1 | 27,6 | 137,4 | 30,9 | 141,8 | 51,3 |
| 1 | 83,5 | 6,9 | 90,0 | 13,3 | 112,6 | 35,3 |
| 3 | 71,4 | 4,8 | 69,2 | 11,7 | 76,4 | 23,3 |
| 5 | 63,3 | 8,0 | 62,4 | 15,5 | 69,2 | 30,3 |
| 10 | 63,6 | 12,5 | 68,3 | 17,4 | 69,1 | 31,5 |
| 50 | 50,1 | 14,1 | 83,5 | 24,5 | 71,7 | 29,8 |
| 100 | 60,6 | 19,1 | 70,4 | 30,6 | 69,5 | 34,5 |
| 200 | 61,0 | 18,4 | 72,7 | 29,1 | 68,1 | 31,6 |
| 300 | 51,7 | 12,8 | 65,9 | 27,2 | 62,4 | 29,9 |
| 400 | 54,3 | 14,1 | 63,6 | 25,8 | 60,6 | 30,2 |
| 500 | 60,1 | 19,2 | 68,1 | 27,3 | 65,9 | 30,7 |
| 600 | 51,8 | 12,7 | 64,4 | 20,1 | 60,8 | 27,4 |
| 700 | 49,4 | 8,9 | 62,5 | 16,7 | 54,1 | 29,6 |
| 800 | 46,7 | 6,7 | 65,1 | 14,3 | 53,2 | 25,9 |
| 900 | 50,1 | 7,1 | 60,8 | 10,8 | 55,4 | 27,8 |
| 1000 | 48,8 | 5,2 | 60,4 | 11,5 | 52,0 | 24,7 |

Признаки повреждений небиологических имитаторов однородных тканей человека (пластилиновых блоков), причиненных выстрелами из 9,0-мм пневматической винтовки пулями I-III групп

| Наименование и характер признаков повреждений | Наличие и степень выраженности признаков, в зависимости от группы (I-III) пули | | |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| | I | II | III |
| <i>а) входных повреждений пластилиновых блоков</i> | | | |
| – форма | круглая кратерообразная | круглая кратерообразная | круглая кратерообразная |
| – общие размеры участка повреждения (см) | 1,2×1,3 | 1,3×1,5 | 1,6×1,5 |
| – диаметр отверстия (см) | 0,72-0,84 | 0,95-1,08 | 0,92-1,10 |
| – уровень выстояния краев отверстия над поверхностью блока (см) | 0,02-0,05 | 0,03-0,07 | 0,08-0,15 |
| <i>б) выходных повреждений пластилиновых блоков</i> | | | |
| – форма | круглая или овальная кратерообразная | круглая или овальная кратерообразная | круглая или овальная кратерообразная |
| – размеры отверстия (см) | 0,95×1,14 – 1,31×1,74 | 1,18×1,41 – 1,82×2,03 | 1,18×1,42 – 1,82×2,73 |
| – общие размеры участка повреждения (см) | 1,49×1,82 – 2,21×2,30 | 1,71×1,80 – 2,40×3,65 | 1,71×2,05 – 2,40×4,65 |
| – уровень выстояния краев отверстия над поверхностью блока (см) | 0,41-0,86 | 0,70-1,81 | 1,54-3,09 |
| <i>в) остаточных пулевых полостей (ОПП) в пластилиновых блоках</i> | | | |
| – форма канала ОПП | близкая к цилиндрической | песочных часов | неправильная ве- ретеннообразная |
| – минимальная ширина ОПП (см) | 0,6 | 0,6 | 0,8 |
| – максимальная ширина ОПП (см) | 0,9 | 2,0 | 2,7 |
| – окрашивание стенок ОПП | + | ++ | +++ |
| – наличие дополнительных повреждений | - | - | трассы (5) в виде валиков на стен- ках ОПП |

Обозначено: "+" — наличие и выраженность признака;
"–" — отсутствие признака.

Объемы остаточных пулевых полостей (ОПП) в пластилиновых блоках, пораженных выстрелами из 9,0-мм пневматической винтовки пулями I-III групп с различных расстояний

| Расстояние выстрела (см) | Объем ОПП (мл) | | |
|--------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| | Пуля I группы | Пуля II группы | Пуля III группы |
| 0 | 6,1 | 7,8 | 15,4 |
| 1 | 4,6 | 5,2 | 11,0 |
| 3 | 5,2 | 5,6 | 10,7 |
| 5 | 4,9 | 5,2 | 12,2 |
| 10 | 4,8 | 5,4 | 15,0 |
| 50 | 6,0 | 6,4 | 15,1 |
| 100 | 6,0 | 7,0 | 17,0 |
| 200 | 5,8 | 6,0 | 14,0 |
| 300 | 5,2 | 5,6 | 6,5 |
| 400 | 5,0 | 5,5 | 6,1 |
| 500 | 4,8 | 5,1 | 6,3 |
| 600 | 4,6 | 5,2 | 6,7 |
| 700 | 4,8 | 5,0 | 7,0 |
| 800 | 5,1 | 5,8 | 6,9 |
| 900 | 5,6 | 6,1 | 7,2 |
| 1000 | 5,5 | 6,0 | 7,1 |

Таблица П.4.6

Сравнительная характеристика признаков латексных слепков с пулевых (в пластилиновых блоках) и раневых (в биоманекенах) каналов, пораженных из 9,0-мм пневматической винтовки пулями I-III групп с расстояния 100 см

| Признаки латексных слепков | Пластилиновые блоки | | | Биоманекены | | |
|----------------------------|---------------------|------|-------|-------------|-------|-------|
| | Группы пуль | | | Группы пуль | | |
| | I | II | III | I | II | III |
| Длина (см) | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Минимальная толщина (см) | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| Максимальная толщина (см) | 0,8 | 0,9 | 2,0 | 1,1 | 1,8 | 2,8 |
| Масса (г) | 5,58 | 7,85 | 21,90 | 8,34 | 11,62 | 25,49 |
| Объем (мл) | 7,0 | 9,0 | 15,5 | 8,5 | 10,0 | 21,5 |

Особенности входных ран биоманекенов, причиненных выстрелами из 9,0-мм пневматической винтовки пулями I-III групп с поражением прилежащей к биоманекену преграды (слоя белой бязи) и без таковой

| Наименование и характер признаков повреждений | Наличие и выраженность признаков ран в зависимости от группы (I-III) выстрелянных пуль | | | | | |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | Причиненных без преграды | | | Причиненных через преграду | | |
| | I | II | III | I | II | III |
| – форма | круглая или овальная | круглая или овальная | круглая или овальная | круглая или овальная | круглая или овальная | круглая или овальная |
| – размеры (см) | 0,9-1,1 × 0,8-0,9 | 1,1-1,3 × 1,2-1,4 | 0,8-1,0 × 0,9-1,2 | 1,2-1,3 × 1,0-1,2 | 1,3-1,4 × 1,2-1,3 | 1,1-1,2 × 1,0-1,1 |
| – наличие и размеры дефекта ткани (см) | 0,2×0,3 – 0,4×0,5 | 0,5×0,5 – 0,6×0,7 | 0,6×0,7 – 0,8×0,9 | 0,2×0,3 – 0,4×0,5 | 0,5×0,6 – 0,7×0,8 | 0,3×0,4 – 0,5×0,6 |
| – ширина пояска осаднения (см) | 0,2-0,5 | 0,4-0,7 | 0,2-0,4 | 0,3-0,6 | 0,5-0,9 | 0,4-0,7 |
| – характер краев | мелкофестончатые | мелкофестончатые | мелкофестончатые с наличием в дерме валиков | мелкофестончатые | мелкофестончатые | мелкофестончатые с наличием в дерме валиков |
| – характер стенок | мелконеровные, разможенные, преимущественно отвесные | мелконеровные, разможенные, преимущественно отвесные | мелконеровные, разможенные, преимущественно отвесные | неровные, разможенные, воронкообразно скошенные | неровные, разможенные, воронкообразно скошенные | неровные, разможенные, воронкообразно скошенные |

| Наименование и характер признаков повреждений | Наличие и выраженность признаков ран в зависимости от группы (I-III) выстрелянных пуль | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | Причиненных без преграды | | | Причиненных через преграду | | |
| | I | II | III | I | II | III |
| – характер изменений и повреждений волос | единичные ввернуты по ходу ду канала | единичные ввернуты по ходу ду канала | единичные ввернуты по ходу ду канала | ввернуты по ходу ду канала | ввернуты по ходу ду канала | ввернуты по ходу ду канала |
| – наличие отложенных микрочастиц металла пуль (свинца) по ходу раневого канала | + | ++ | +++ | +/- | + | ++ |
| – форма / размеры зоны отслоения подкожной основы (см) | кольцевидная / 1,5- 2,0 | кольцевидная / 2,2- 2,6 | кольцевидная / 2,7- 3,5 | кольцевидная / 1,6- 2,0 | кольцевидная / 2,1- 2,7 | кольцевидная / 2,8- 3,4 |

Обозначено: "+" — наличие и выраженность признака;

"-" — отсутствие признака;

"+/-" — возможное наличие (отсутствие) признака.

Значения общей площади (S_1) и площади центрального дефекта (S_2) ран биоманекена, непокрытого преградой (одеждой), причиненных выстрелами из 9,0-мм пневматической винтовки пулями I-III групп с различных расстояний

| Расстояние выстрела (см) | Пули I группы | | Пули II группы | | Пули III группы | |
|--------------------------|--------------------------------------|-------|----------------|-------|-----------------|-------|
| | Значение площадей (мм ²) | | | | | |
| | S_1 | S_2 | S_1 | S_2 | S_1 | S_2 |
| 0 | 42,1 | 5,1 | 56,3 | 6,3 | 61,7 | 10,6 |
| 1 | 41,7 | 8,6 | 56,8 | 9,5 | 58,4 | 12,2 |
| 3 | 32,6 | 6,8 | 36,8 | 8,1 | 35,2 | 11,8 |
| 5 | 31,1 | 6,5 | 37,4 | 9,0 | 39,6 | 10,1 |
| 10 | 30,3 | 6,2 | 37,2 | 9,8 | 41,4 | 10,6 |
| 50 | 27,4 | 5,9 | 36,3 | 7,5 | 40,0 | 9,5 |
| 100 | 28,5 | 5,6 | 35,4 | 6,8 | 40,1 | 8,4 |
| 200 | 31,4 | 6,1 | 39,7 | 7,9 | 44,2 | 9,6 |
| 300 | 30,1 | 6,3 | 42,4 | 8,2 | 42,7 | 10,1 |
| 400 | 32,4 | 6,4 | 46,7 | 9,8 | 43,4 | 10,9 |
| 500 | 41,2 | 6,6 | 55,5 | 15,3 | 44,2 | 11,3 |
| 600 | 40,4 | 5,7 | 51,6 | 13,4 | 47,4 | 11,5 |
| 700 | 38,2 | 5,2 | 48,2 | 12,3 | 49,2 | 11,9 |
| 800 | 41,6 | 6,3 | 50,7 | 12,1 | 51,7 | 12,2 |
| 900 | 39,5 | 7,2 | 49,4 | 11,6 | 50,4 | 12,7 |
| 1000 | 40,3 | 8,1 | 51,3 | 12,8 | 54,2 | 14,2 |

Значения общей площади (S_1) и площади центрального дефекта (S_2) ран биоманекена, причиненных выстрелами пулями I-III групп с различных расстояний с предварительным поражением ими прилежащего к биоманекену имитатора одежды (белой бязи)

| Расстояние выстрела (см) | Пули I группы | | Пули II группы | | Пули III группы | |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------|----------------|-------|-----------------|-------|
| | Значение площадей (мм ²) | | | | | |
| | S_1 | S_2 | S_1 | S_2 | S_1 | S_2 |
| 0 | 57,3 | 9,2 | 60,3 | 13,5 | 63,8 | 18,2 |
| 1 | 52,7 | 8,7 | 56,4 | 13,8 | 59,3 | 16,4 |
| 3 | 43,9 | 8,5 | 51,7 | 11,7 | 57,2 | 15,7 |
| 5 | 47,2 | 7,2 | 52,9 | 12,4 | 61,1 | 14,9 |
| 10 | 45,7 | 7,5 | 50,5 | 13,2 | 63,5 | 15,3 |
| 50 | 47,5 | 8,4 | 53,2 | 14,6 | 60,8 | 16,2 |
| 100 | 58,3 | 10,2 | 61,1 | 15,4 | 64,8 | 17,3 |
| 200 | 57,1 | 10,0 | 60,2 | 16,1 | 65,3 | 18,1 |
| 300 | 43,7 | 7,8 | 51,8 | 12,7 | 60,9 | 14,0 |
| 400 | 45,9 | 8,2 | 53,6 | 10,5 | 62,2 | 12,7 |
| 500 | 49,1 | 6,8 | 54,2 | 7,5 | 63,6 | 11,5 |
| 600 | 43,8 | 7,4 | 55,7 | 9,7 | 61,7 | 12,5 |
| 700 | 41,6 | 8,2 | 51,3 | 11,2 | 62,3 | 12,3 |
| 800 | 38,4 | 7,9 | 44,9 | 9,8 | 56,8 | 12,7 |
| 900 | 42,2 | 7,5 | 50,2 | 11,3 | 58,4 | 13,4 |
| 1000 | 41,8 | 8,1 | 53,6 | 12,2 | 62,2 | 14,5 |